



Ordre
des ingénieurs
du Québec

CET - 56 M
C.G. - SECTEUR
ENERGETIQUE

**Mémoire de l'Ordre
des ingénieurs du Québec**

L'énergie au Québec

11 Janvier 2005

Table des matières

Mot du Président.....	3
Sommaire.....	5
Introduction.....	8
1- Objectifs d'une politique énergétique.....	9
1.1 Réduire l'impact environnemental et les coûts globaux de l'utilisation de l'énergie.....	9
1.2 Assurer la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec...	10
1.3 Mettre en valeur les ressources énergétiques du Québec.....	11
2- L'utilisation de l'énergie.....	11
2.1 La problématique des gaz à effet de serre.....	11
2.2 L'efficacité énergétique.....	14
2.3 Le développement, l'aménagement et la consommation énergétique.....	16
2.4 Le juste prix de l'énergie.....	17
3- Les choix de production.....	18
3.1 L'hydroélectricité.....	19
3.2 L'énergie éolienne.....	20
3.3 Le pétrole et le gaz naturel.....	21
3.4 La filière thermique et la cogénération.....	22
3.5 La fission nucléaire.....	23
3.6 Les sources alternatives et la recherche.....	23
4- L'énergie : source de développement économique et de richesse.....	26
5- Un organisme apte à gérer la politique énergétique du Québec.....	27
Annexe 1 - Les recommandations de l'Ordre des ingénieurs du Québec.....	28
Annexe 2 - La situation énergétique du Québec.....	31
Annexe 3 - La pérennité de l'approvisionnement énergétique des Québécois.....	34

Mot du président

L'énergie est un sujet qui concerne directement les ingénieurs. Bon nombre d'ingénieurs exercent leur profession dans le domaine de l'énergie et ont une expertise considérable liée à la production et à la consommation d'énergie ainsi qu'à l'efficacité énergétique. Lorsqu'ils réalisent des travaux et mettent en œuvre des projets, les ingénieurs sont guidés par les valeurs de compétence, de responsabilité, d'éthique et d'engagement social propres à notre profession.

Au-delà de leur engagement individuel, l'actuelle consultation interpelle collectivement les ingénieurs. En tant qu'experts et à titre de professionnels au service de la société, les ingénieurs ont des opinions et des préoccupations qu'ils se doivent de faire connaître au gouvernement et à la société. Cela fait partie de leur engagement social. C'est dans ce cadre et en tant que porte-parole de la profession que l'Ordre des ingénieurs du Québec présente ce mémoire.

Au nombre des préoccupations que les ingénieurs veulent porter à l'attention du gouvernement figurent les gaz à effet de serre (GES) et les changements climatiques, la pérennité de l'approvisionnement énergétique ainsi que le développement économique fondé notamment sur la mise en valeur de la recherche et de l'innovation technologique.

Pour l'Ordre, la problématique des GES est au cœur de la politique énergétique du Québec. La nécessité de réduire les émissions de GES et les autres impacts environnementaux liés à l'énergie détermine l'essentiel de nos choix en ce domaine, ainsi que les principaux axes de recherche et d'innovation de cette politique.

L'Ordre veut également porter à l'attention du gouvernement la question des changements climatiques. Quels que soient les efforts que nous consentirons, en tant que société, à faire pour réduire nos émissions de GES et de polluants, des changements climatiques majeurs sont inévitables. Cela ne dépend pas que de nous. Les GES ignorent les frontières, et les émissions de nombreux pays augmenteront beaucoup au cours des prochaines années. L'accord de Kyoto, malgré son envergure, n'est qu'un premier pas pour les contrôler et n'engage qu'un nombre trop limité de pays.

L'adaptation aux changements climatiques mobilisera d'importantes ressources, particulièrement celles de notre profession. Il faut s'y préparer dès maintenant. La communauté des ingénieurs s'y emploie, mais l'ensemble de la société doit prendre conscience de l'ampleur du défi qu'elle aura à relever.

Quoi qu'il en soit, les ingénieurs accompagneront la société dans les choix qu'elle fera. Ils le feront dans le respect de leur déontologie, qui stipule que dans tous les aspects de son travail, l'ingénieur doit respecter ses obligations envers l'homme et tenir compte des conséquences de l'exécution de ses travaux sur l'environnement et sur la vie, la santé et la propriété de toute personne.

Gaétan Lefebvre, ing.

Gaétan Lefebvre, ing.
Président

Sommaire

Pour l'Ordre des ingénieurs du Québec (l'Ordre), la politique énergétique du Québec doit viser trois objectifs interreliés :

- 1° réduire l'impact environnemental et les coûts de l'utilisation de l'énergie;
- 2° assurer la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec;
- 3° mettre en valeur les ressources énergétiques du Québec.

Le premier de ces objectifs est lié pour l'essentiel aux émissions de gaz à effet de serre (GES) et à la nécessité de s'adapter aux changements climatiques créés par ces émissions. Il touche aux mesures d'efficacité énergétique, à l'adoption de comportements responsables en matière de consommation d'énergie et aux prix de l'énergie.

Le deuxième objectif est lié à la nécessité de garantir un approvisionnement énergétique suffisant à la population, malgré le caractère imprévisible de l'hydraulicité et les fluctuations de la marge de manœuvre annuelle d'Hydro-Québec, que l'Ordre recommande de porter à un minimum de 20 TWh. Il touche essentiellement au choix des filières énergétiques les plus avantageuses sur les plans environnemental et économique, selon les diverses utilisations de l'énergie, et inclut les sources d'énergie alternatives, l'innovation et la recherche.

Le troisième objectif est lié au potentiel économique de nos ressources énergétiques. Il touche les conditions qui permettent d'optimiser le développement énergétique pour en faire à la fois un contributeur à la réduction des émissions de GES à l'échelle internationale et un facteur de création de richesse pour le Québec. L'Ordre insiste particulièrement sur l'importance d'accompagner la recherche et l'innovation technologiques pour générer un maximum de retombées économiques.

L'utilisation de l'énergie

La quantité de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 30 % depuis le début de l'ère industrielle et devrait augmenter d'au moins 100 % au cours du présent siècle. Les changements climatiques liés aux émissions de GES sont déjà observables et se poursuivront même si nous parvenons à réduire de beaucoup nos émissions. Pour contribuer à la réduction à la source des émissions de GES et nous adapter aux changements climatiques, l'Ordre recommande notamment au gouvernement de promouvoir des programmes internationaux de R&D sur l'adaptation aux changements climatiques, de réduire les GES à la source de réduire la dépendance à l'égard des énergies fossiles.

En matière d'efficacité énergétique, l'Ordre recommande au gouvernement d'adopter un plan global d'efficacité énergétique, couvrant toutes les sources et toutes les utilisations énergétiques et proposant des mesures propres à chaque couple source-utilisation.

Certains de nos modes d'aménagement (étalement urbain) et de développement économique ont pour effet de provoquer une consommation d'énergie accrue, notamment en matière de transport, et doivent être remis en question. L'Ordre recommande en outre l'adoption de mesures pour encourager l'utilisation de véhicules moins énergivores, une plus grande utilisation de l'hydroélectricité dans les transports et l'utilisation accrue du transport collectif.

Pour l'Ordre, les prix de l'électricité devraient être ajustés pour favoriser une utilisation optimale de la ressource. En particulier, le prix des émissions de GES associé à l'utilisation d'une source d'énergie devrait être transmis aux consommateurs, afin de les inciter à faire les meilleurs choix. Cependant, le gouvernement devrait faire en sorte d'assurer aux ménages à faible revenu une sécurité énergétique, par des mesures d'aide applicables à toutes les formes d'énergie. Enfin, la vente d'électricité à faible prix aux entreprises doit être conditionnelle à la garantie de retombées économiques importantes.

Les choix de production

Chaque source de production d'énergie s'accompagne de plusieurs formes de pollution, notamment les GES et les polluants atmosphériques. Les données à ce sujet incitent l'Ordre à promouvoir une réduction de notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles.

L'Ordre recommande que l'hydroélectricité demeure la filière privilégiée et que le gouvernement devance le développement d'ouvrages, si les conditions sont favorables, pour augmenter la réserve d'Hydro-Québec et, le cas échéant, exporter de plus grandes quantités d'électricité. Considérant les progrès technologiques réalisés dans le domaine de l'énergie éolienne, l'Ordre recommande que le gouvernement poursuive l'implantation de cette filière, mais en notant que sa fiabilité n'est pas toujours établie. Des programmes d'essais intensifs doivent être menés avant de généraliser l'application d'une technologie donnée.

L'Ordre souhaite voir se développer l'exploration et la mise en valeur du potentiel pétrolier et gazier du Québec, afin de réduire notre dépendance face aux importations d'hydrocarbures. En ce qui a trait au gaz naturel, l'Ordre recommande de diversifier les sources d'approvisionnement et de favoriser l'utilisation du gaz naturel à des fins de chauffage au Québec, afin de libérer de l'hydroélectricité pouvant être exportée. Sauf dans des cas bien précis (cogénération, périodes de pointe, etc.), l'Ordre considère que, pour la production d'électricité, la filière thermique par combustibles fossiles ne doit pas être utilisée au Québec.

En ce qui concerne la fission nucléaire, l'Ordre recommande de procéder à la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 afin de maintenir une expertise québécoise en ce domaine. Enfin, l'Ordre estime essentiel de développer, à l'échelle canadienne, des programmes de recherche sur l'utilisation de l'hydrogène dans les transports et sur la fusion nucléaire.

Le développement économique

Grâce à sa capacité de production d'énergie hydraulique, Hydro-Québec contribue à la réduction des GES et à l'amélioration de la qualité de l'air au Québec, où cette énergie est d'abord consommée, mais aussi dans les provinces et États voisins où, exportée, elle permet d'éviter des émissions de GES et de polluants.

L'Ordre recommande de s'assurer que le réseau, et notamment les interconnexions entre le Québec et ses voisins, ont une capacité optimale en regard des possibilités d'exportation et d'échange d'électricité.

Le maintien et le développement d'une expertise exportable en développement hydroélectrique représentent toujours un levier important de développement économique.

Le développement économique doit également reposer sur la mise en valeur de la recherche et de l'innovation technologiques dans le domaine de l'énergie. L'Ordre formule plusieurs suggestions à cet effet, notamment en ce qui a trait à la disponibilité de capital de risque à vocation technologique, assorti de mesures d'accompagnement des entrepreneurs.

La gestion de la politique énergétique

Enfin, l'Ordre souhaite qu'un organisme indépendant des producteurs et fournisseurs d'énergie soit doté des ressources et des pouvoirs nécessaires à la gestion de la politique énergétique, notamment pour mettre en œuvre un plan d'efficacité énergétique global, coordonner les mesures de réduction à la source des GES et d'adaptation aux changements climatiques ainsi que pour veiller à assurer la pérennité de l'approvisionnement énergétique. Cet organisme jouerait un rôle conseil auprès du gouvernement, qui doit demeurer responsable des décisions finales en ce domaine.

Introduction

La politique de l'énergie actuellement en vigueur est assez récente, puisqu'elle date de 1996. On peut donc se demander ce qui justifie la consultation actuelle. Deux éléments, qui se sont concrétisés lors du débat sur la centrale thermique du Suroît, ont suscité un vif intérêt et ont considérablement changé la donne : il s'agit bien entendu des incertitudes sur la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec et de la problématique des gaz à effet de serre (GES).

À ce sujet, il nous semble que la préoccupation et la mobilisation publiques autour d'enjeux énergétiques et environnementaux, telle qu'elles se sont manifestées à l'égard du projet de centrale thermique du Suroît, sont positives, même s'il s'agit de réactions fondées sur une perception souvent incomplète de la réalité.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques s'annoncent en effet comme deux des plus grands défis que devra relever l'humanité au cours du prochain siècle. À titre d'exemple, il faudra vraisemblablement plus de dix fois ce que prévoit le Protocole de Kyoto pour limiter l'augmentation de CO₂ à des niveaux considérés comme raisonnables¹. Malgré tout, une forte hausse des températures et des changements climatiques majeurs sont inévitables, et d'importantes ressources devront être consacrées à l'adaptation aux changements climatiques, une responsabilité qui sera principalement confiée aux ingénieurs.

Par ailleurs, la pérennité de l'approvisionnement énergétique doit également retenir notre attention. Il convient de s'assurer que la situation de déficit énergétique appréhendé qui a amené à considérer un projet de centrale thermique ne se reproduira pas, non seulement pour l'électricité, mais également pour les autres sources d'énergie, notamment le pétrole et le gaz naturel. Cet impératif peut également nous amener à augmenter le niveau d'utilisation de nos sources d'énergie propres, notamment l'électricité dans le domaine des transports, par exemple. Il justifie également le recours à des mesures plus poussées en efficacité énergétique.

Ces deux éléments sont repris dans le présent mémoire. L'Ordre en ajoute un troisième, tout aussi important. Il s'agit du développement économique consécutif à la mise en valeur de nos ressources énergétiques, mais également des développements et transferts technologiques dans le domaine de l'énergie. Pour l'Ordre, la politique énergétique du Québec doit être accompagnée d'un important volet de recherche et d'innovation destiné à préparer l'avenir, et en tout premier lieu à réduire notre dépendance envers les hydrocarbures fossiles. Ces activités de recherche et d'innovation peuvent – et doivent – générer d'importantes retombées économiques.

¹ Selon le Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques Ouranos.

1- Objectifs d'une politique énergétique

Une politique énergétique se situant dans une optique à long terme et dans une large perspective devrait viser trois objectifs interreliés :

- 1° réduire l'impact environnemental et les coûts globaux de l'utilisation de l'énergie;
- 2° assurer la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec;
- 3° mettre en valeur les ressources énergétiques du Québec.

1.1 Réduire l'impact environnemental et les coûts globaux de l'utilisation de l'énergie

Comme nous l'avons mentionné, le contrôle des émissions de GES et l'adaptation aux changements climatiques sont sans doute parmi les plus grands défis que l'humanité devra relever au cours du prochain siècle. Actuellement, les mesures existantes pour réduire les émissions de GES, au Canada et au Québec, ne sont pas intégrées dans des plans d'action globaux : le Plan d'action québécois 2000-2002 sur les changements climatiques se fonde sur des données aujourd'hui désuètes; le gouvernement canadien promet toujours un plan d'action relatif à Kyoto...

En matière d'efficacité énergétique, la majeure partie des initiatives de l'Agence de l'efficacité énergétique touche le chauffage des bâtiments (résidentiels, commerciaux, institutionnels); il en est de même pour le plan dévoilé en novembre 2004 par Hydro-Québec, qui inclut cependant un volet sur les appareils électriques. Par contre, le secteur du transport, qui demeure le plus important émetteur de GES au Québec et l'un des principaux émetteurs de polluants, est peu touché.

Dans l'agglomération Montréalaise, force est de constater que nous agissons avec l'espace comme avec l'eau ou l'électricité : parce que nous en avons plus que pour nos besoins, nous n'hésitons pas à en dépenser beaucoup, voire à en gaspiller. Cette attitude se traduit, en termes d'aménagement, par l'étalement urbain : la ville s'étend progressivement à une première, puis une deuxième et une troisième couronne de banlieue, tandis que le centre se trouve vidé de ses fonctions motrices et troué de terrains vacants, ce qui occasionne la construction d'infrastructures et multiplie les besoins de transport, avec les coûts énergétiques et environnementaux que cela suppose.

Les prix de l'énergie, que ce soit celui de l'hydroélectricité ou ceux des carburants, devraient autant que possible refléter les coûts réels, y compris les coûts sociaux et environnementaux, pour favoriser une utilisation optimale des ressources. En effet, « la politique québécoise des bas tarifs de l'électricité conduit à la surconsommation d'une ressource dont la rareté se fait de plus en plus sentir et dont l'excès de consommation

finit par être nuisible à l'environnement, même si sa source est hydraulique ou éolienne. Moins c'est cher, plus on consomme. Il est douteux que les mesures d'efficacité énergétique proposées par Hydro-Québec et appuyées avec enthousiasme par la Régie de l'énergie puissent atteindre leurs objectifs à un coût abordable si elles ne s'accompagnent pas d'une certaine augmentation des tarifs² ».

Toute augmentation de tarifs ayant un impact social important devra cependant être accompagnée de mesures palliatives appropriées.

1.2 Assurer la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec

Étant donné la croissance de la demande et le caractère imprévisible de l'hydraulicité, la marge de manœuvre dont dispose Hydro-Québec a connu, au cours des dernières années, des fluctuations importantes. « En 1998, le surplus de capacité de production annuelle par rapport aux engagements fermes dans des conditions normales atteignait 18 TWh. En 2003, il avait baissé à 12 TWh, et en 2004 il n'était plus que 10 TWh. Il faudrait relever sans délai ce bouclier de sécurité à 20 TWh³. »

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **QUE LA MARGE DE MANŒUVRE ANNUELLE D'HYDRO-QUÉBEC POUR FAIRE FACE AUX ALÉAS SOIT, LE PLUS RAPIDEMENT POSSIBLE, PORTÉE À 20 TWH AU MOINS.**

Cette mesure réduirait, de une année sur trois à une sur six, les probabilités de connaître une hydraulicité insuffisante; les autres années, il serait donc possible d'exporter les surplus et de générer des revenus.

Cela dit, la mise en œuvre des projets hydroélectriques prend au moins dix ans; elle doit donc être planifiée très longtemps à l'avance. Entre-temps, plusieurs questions relatives à nos choix d'approvisionnement énergétique devront être posées :

- en 2001, la Grande-Bretagne et la Norvège assuraient 57,3 % des approvisionnements québécois en pétrole brut, tandis que l'Est canadien n'y contribuait que pour 2,9 % et l'Ouest canadien, notre principal fournisseur à la fin des années 1980, n'y contribuait plus du tout; cette situation est-elle optimale ?
- notre réseau de transport d'électricité, y compris les interconnexions, est-il adapté aux exportations ? Est-il bien protégé ?

Par ailleurs, il est clair que le premier objectif (1.1) doit être l'un des déterminants du choix des filières énergétiques à privilégier.

² Fortin, P., *Le développement économique et régional*, avis d'expert présenté au MRNFPQ, nov. 2004, p. 16.

³ Fortin, P., *op.cit.*, p. 12.

1.3 Mettre en valeur les ressources énergétiques du Québec

Tenant compte des deux premiers objectifs, la politique énergétique doit faire de la mise en valeur des ressources énergétiques du Québec un moteur de développement économique et de création de richesse, ce qui pose notamment la question des exportations.

Ces dernières années, la perspective de voir Hydro-Québec exporter a suscité des réactions parfois négatives. Cependant, dans l'optique du Protocole de Kyoto, l'exportation d'une énergie générant très peu de GES doit apparaître comme positive sur les plans économique et environnemental global.

L'exportation d'hydroélectricité ne doit pas être la seule source de développement économique. La politique énergétique du Québec doit comprendre d'importants programmes de recherche et d'innovation technologiques destinés notamment à la réduction des émissions de GES, à l'adaptation aux changements climatiques et à la réduction de notre dépendance envers les énergies fossiles.

Ces programmes de recherche et d'innovation doivent être encadrés afin de générer un maximum de retombées économiques. Il faut s'inspirer, pour ce faire, de l'exemple du développement d'aménagements hydroélectriques et de lignes de transport d'électricité à très haute tension qui ont suscité le développement d'une expertise de niveau mondial qui, encore aujourd'hui, a une importante valeur économique au Québec comme à l'étranger.

Pour ce faire, la disponibilité de capital de risque à vocation technologique est particulièrement importante, tout autant que l'accompagnement des scientifiques et entrepreneurs. Il faut également assurer des liens plus étroits entre les organismes de recherche et les entreprises.

2- L'utilisation de l'énergie

Toute politique énergétique implique des choix quant aux niveaux de production et d'utilisation de l'énergie sous toutes ses formes. Ces choix doivent prendre quatre facteurs en considération : l'impact environnemental, particulièrement en termes d'émission de GES, l'efficacité globale des processus de production et d'utilisation, l'effet des politiques de prix et l'impact d'autres politiques structurelles.

2.1 La problématique des gaz à effet de serre

Toutes les formes d'énergie génèrent des effets sur l'environnement, que ce soit avant, pendant ou après l'utilisation de l'énergie. Il peut s'agir, par exemple, de l'inondation de vastes écosystèmes, d'émissions atmosphériques (CO₂, NO_x, SO₂, composés

organiques volatils, matières particulaires, etc.) ou de la production de déchets radioactifs. Dans cette section, nous avons choisi de porter notre attention sur une problématique que nous considérons prioritaire, les émissions de GES. Malgré ce choix, nous tenons à souligner que tous les autres impacts environnementaux doivent être considérés dans les décisions entourant l'avenir énergétique au Québec.

On estime que la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) dans l'atmosphère a augmenté de plus de 30 % depuis le début de l'ère industrielle, essentiellement à cause de la consommation d'énergie fossile (charbon, pétrole, gaz naturel).

Le scénario optimiste utilisé par les climatologues prévoit une augmentation de 100 % de la quantité de CO₂ dans l'atmosphère au cours du prochain siècle par rapport au niveau de la période pré-industrielle. Ce scénario repose sur un effort de réduction des gaz à effet de serre équivalent à plus de dix fois ce que prévoit le Protocole de Kyoto. Plusieurs scénarios prévoient des augmentations de concentrations de GES de 3 à 4 fois les niveaux historiques.

Dans le cadre d'un scénario moyen, on prévoit avant la fin du siècle une augmentation moyenne des températures de 2 °C à 4 °C au Sud du Québec et de 2 °C à 5 °C au Nord du Québec⁴, une élévation du niveau des mers, une augmentation des événements météorologiques violents, etc. L'augmentation des températures serait nettement plus élevée au Pôle Nord et pourrait atteindre de 15 °C à 20 °C selon certains modèles⁵.

Si les tendances actuelles de consommation d'énergie fossile se maintiennent, l'augmentation du CO₂ serait beaucoup plus importante au cours du présent siècle, avec des effets climatiques difficiles à modéliser mais vraisemblablement catastrophiques pour de nombreux pays.

Au Québec, les effets d'une augmentation de 100 % du CO₂, ce que l'on peut considérer comme un minimum, sont le dégel du pergélisol (déjà commencé), des changements dans le régime des eaux influant la production d'électricité, un retrait des glaces provoquant une forte érosion côtière en hiver (déjà constatée), une forte diminution du débit du Saint-Laurent, des déplacements d'espèces forestières et fauniques, des changements majeurs en matière d'agriculture, des effets sur la santé publique, etc. Il faut cependant mentionner que certains de ces changements pourraient avoir des effets positifs pour le Québec, notamment en matière de production et de consommation d'énergie, de développement des ressources naturelles et de production alimentaire.

Tout récemment, les résultats d'observations sur le réchauffement de l'Arctique et la fonte rapide des banquises (*Étude sur l'impact des changements climatiques dans l'Arctique*) ont été publiés. La banquise polaire pourrait disparaître complètement durant l'été, d'ici 70 ans. Cela ouvrirait l'Arctique au transport maritime et à une exploitation de

⁴ Consortium Ouranos, *S'adapter aux changements climatiques*, 2004, p.9.

⁵ Service météorologique du Canada, *Environnement Canada*, 2000.

ses ressources, mais se traduirait par une élévation du niveau de la mer et menacerait tous les écosystèmes de la région.

Observations et modèles convergent : une forte hausse des températures et des changements climatiques majeurs sont inévitables, même si nous parvenons à réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre.

Dans cette perspective, la préoccupation et la mobilisation publiques autour d'enjeux énergétiques et environnementaux, telle qu'elles se sont exprimées dans l'opposition au projet de centrale thermique du Suroît, doivent à notre avis être considérées comme des facteurs positifs, car l'appui de la population facilitera l'adoption et la mise en œuvre de mesures de réduction des GES et d'adaptation aux changements qui nous amèneront tous à modifier nos comportements.

La stratégie de réduire à la source les émissions de GES est un choix de société, qui se traduit aujourd'hui par l'adoption et l'application du Protocole de Kyoto et des ententes qui suivront. En effet, il est réaliste de penser que, tôt ou tard, tous les pays, y compris les États-Unis et les pays en voie d'industrialisation, devront adopter des mesures de contrôle et de réduction beaucoup plus rigoureuses que celles prévues au Protocole de Kyoto.

Avec la capacité hydroélectrique dont il dispose et le potentiel de développement hydroélectrique que recèle encore son territoire, le Québec peut jouer un rôle de leader en matière de réduction des GES, et bénéficier de ce fait même de retombées économiques considérables, tout en assurant la pérennité de son approvisionnement énergétique.

Quelles que soient les mesures adoptées pour réduire l'émission de GES, l'adaptation aux changements climatiques sera nécessaire. En ce sens, l'adaptation n'est pas un choix de société; elle est obligatoire et constituera de toute façon un formidable défi qui requerra d'importantes ressources. L'ampleur de ce défi sera d'autant plus grande si on ne fait pas dès maintenant les bons choix en matière de réduction à la source.

L'adaptation aux changements climatiques suppose, entre autres :

- la production de données issues de scénarios fiables sur les changements climatiques à l'échelle régionale et l'analyse de leurs impacts, par type d'ouvrage, par champs d'activité et par spécialité, ce qui requiert le développement de modèles climatiques fiables à haute définition;
- la détermination du degré de vulnérabilité de chacun des types d'ouvrages et équipements, et des champs d'activité du génie qui sont ou seront affectés par les changements climatiques, et l'établissement de priorités;
- l'identification des approches de prise en compte et d'adaptation à la variabilité climatique (normalisation, analyse de risque) pour les différentes spécialités du génie.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE AU GOUVERNEMENT :

- **DE PROMOUVOIR DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR :**

- **L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES;**
- **LA RÉDUCTION À LA SOURCE DES GES;**
- **LA RÉDUCTION DE LA DÉPENDANCE À L'ÉGARD DES ÉNERGIES FOSSILES.**

Les volets québécois et canadien de ces programmes seraient développés, selon le cas, de concert avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, le Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques Ouranos, les gouvernements et les universités, et les recherches y seraient orientées dans quelques créneaux où le Québec peut atteindre une position d'excellence, en concertation avec les homologues et partenaires d'autres régions du monde.

Les activités de recherche doivent être encadrées afin de pouvoir générer un maximum de retombées économiques. La disponibilité de financement par capital de risque aux différentes étapes de la commercialisation est un élément particulièrement critique.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE AU GOUVERNEMENT :

- **QUE TOUTE ACTIVITÉ DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE SOIT CIBLÉE DANS DES CRÉNEAUX D'EXCELLENCE INTERNATIONALE ET ENCADRÉE DE MANIÈRE À GÉNÉRER UN MAXIMUM DE RETOMBÉES ÉCONOMIQUES.**

2.2 L'efficacité énergétique

Selon l'Agence de l'efficacité énergétique, il existe un potentiel d'économie d'énergie électrique équivalant à 13,5 % de la consommation dans le secteur commercial, et à 13 % dans le secteur institutionnel⁶. Dans le secteur résidentiel, le potentiel d'économie d'énergie tous modes (électricité, gaz naturel, mazout, bois) s'élève à 7,2 %⁷.

Hydro-Québec a déposé, en novembre 2004, son nouveau plan d'efficacité énergétique. D'ici 2010, Hydro va dépenser plus d'un milliard de dollars pour aider ses clients à économiser 3,0 TWh par an (primes à l'achat d'articles électriques efficaces, remises aux clients qui renvoient leur diagnostic énergétique, programmes à l'intention de clientèles ciblées, etc.). Ce plan vise en grande partie le bâtiment, avec un programme d'inspection, une aide accrue à l'isolation des murs et plafonds, l'achat d'ampoules fluorescentes compactes, la pose de thermostats électroniques, l'appui à l'adoption de nouvelles normes de construction (enveloppe thermique et performance énergétique) et

⁶ Source : Agence de l'efficacité énergétique, CA du 19 juin 2002.

⁷ Source : Agence de l'efficacité énergétique, CA du 8 avril 2002.

l'aide à l'expérimentation et à la démonstration de nouvelles technologies (ex. : chauffage géothermique).

Au-delà du plan d'Hydro-Québec, il faut maintenant étendre l'efficacité énergétique aux autres formes d'énergie plus polluantes (hydrocarbures dans le transport) et aux clientèles énergivores (grande industrie).

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE AU GOUVERNEMENT :

- **D'ADOPTER UN PLAN GLOBAL EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, COUVRANT TOUTES LES SOURCES ET TOUTES LES UTILISATIONS ÉNERGÉTIQUES ET PROPOSANT DES MESURES PROPRES À CHAQUE COUPLE SOURCE-UTILISATION.**

L'élaboration et la mise en œuvre de ce plan doivent :

- faire appel à un changement de culture et de comportements, comme cela a été fait pour le port de la ceinture de sécurité, la conduite en état d'ébriété ou le recyclage de déchets; tout plan d'efficacité énergétique doit donc comprendre un important volet éducatif;
 - adopter une approche à long terme;
 - fixer des cibles globales et un plan d'action;
 - intégrer non seulement Hydro-Québec et Gaz Métro, mais aussi les distributeurs de produits pétroliers comme promoteurs de l'efficacité énergétique;
 - dépendre d'un organisme neutre et indépendant;
 - bénéficier d'un financement stable et à long terme, lié aux ventes et aux économies d'énergie et non au budget gouvernemental.
- **DE FAVORISER LA MISE EN ŒUVRE DE PROGRAMMES DE RECHERCHE ET DE TRANSFERT ET D'ADAPTATION DE TECHNOLOGIES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.**

Les technologies d'efficacité énergétique, particulièrement développées dans les régions où le prix de l'énergie est élevé, permettent de réduire de façon significative les émissions de GES.

Ajoutons également qu'il convient, en matière d'efficacité énergétique, d'adopter des pratiques de conception et de construction durables. Dans le secteur du bâtiment, par exemple, ces pratiques peuvent être mises en œuvre sans incitatifs particuliers, car elles génèrent d'importants gains et sont économiquement rentables. Des normes et

procédures et outils d'évaluation ont été développées à cet effet, par exemple le LEED⁸. Il faut poursuivre ces développements et promouvoir leur application.

2.3 Le développement, l'aménagement et la consommation énergétique

Les terrains non construits au centre-ville de Montréal totalisent 560 000 m², soit 56 hectares, ce qui représente un potentiel de construction de 15 000 logements et un potentiel d'aménagement de 1 million de m² de superficie de plancher consacrée aux bureaux⁹. Pourtant, on poursuit allègrement le développement résidentiel en Montérégie et dans les Basses-Laurentides.

L'étalement urbain a notamment pour effets d'engendrer des dépenses accrues dans la construction et l'entretien d'infrastructures (routes, ponts, réseaux de distribution d'énergie et de services publics), ainsi que dans la consommation d'énergie : les transports routiers, entre autres, constituent l'une des sources les plus importantes d'émission de GES et de pollution atmosphérique.

Certaines pratiques de notre développement économique ont aussi leur rôle à jouer dans la dépense d'énergie et ses effets sur l'environnement. Ainsi, l'approvisionnement à flux tendus (« juste-à-temps »), qui consiste à adapter la production à la demande à court terme et à réduire les inventaires des distributeurs et des détaillants, a pour effet de multiplier les livraisons et provoque une forte augmentation du transport de marchandises par camion.

Dans ce cas, on peut – et on doit – se demander si les avantages économiques que cette formule procure aux entreprises compensent ses effets négatifs en termes de dépense d'énergie et d'émission de GES et de polluants. Le gouvernement et l'industrie devraient étudier des avenues de solutions, notamment l'utilisation accrue des biocarburants et de l'hydroélectricité dans le transport ainsi qu'envisager l'imposition de balises par réglementation (ex. : restrictions à la circulation, contrôle des heures de livraison, etc.).

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE AU GOUVERNEMENT :

- **D'ADOPTER DES MESURES POUR ENCOURAGER L'UTILISATION DE VÉHICULES MOINS ÉNERGIVORES ET DÉCOURAGER L'UTILISATION DE VÉHICULES ÉNERGIVORES;**
- **DE FAVORISER L'UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES TRANSPORTS;**

⁸ Leadership in Energy and Environmental Design, outil d'évaluation du bâtiment développé par le United States Green Building Council.

⁹ Source : Bureau du Plan d'urbanisme, Ville de Montréal, 2004.

- **D'INVESTIR DANS LE TRANSPORT EN COMMUN, NOTAMMENT EN RÉGION MÉTROPOLITAINE.**

2.4 Le juste prix de l'énergie

Comment déterminer un juste prix pour les diverses catégories d'utilisateurs ? Un prix traduisant les coûts réels devrait intégrer les coûts de production et de distribution, mais aussi les coûts sociaux et environnementaux. Dans le cas de l'électricité, le signal de prix transmis au consommateur devrait en outre tenir compte du coût marginal de production, pour l'inciter à faire le choix de l'efficacité énergétique.

En ce qui concerne la consommation résidentielle, toute augmentation de tarifs doit être assortie de mesures garantissant que chaque ménage au Québec dispose de l'énergie suffisante en regard de ses besoins essentiels, notamment pour le chauffage. Des mesures comme la tarification horaire ou la tarification progressive, qui permet d'obtenir à bon marché les premiers kWh et encourage la modération en faisant payer plus cher la surconsommation, doivent relever des fournisseurs, qui sont les mieux placés pour les appliquer.

Cependant, les mesures d'aide à caractère social, visant à assurer la sécurité énergétique des ménages à faible revenu, devraient s'étendre à toutes les formes d'énergie utilisées (électricité, mazout, gaz naturel, etc.) et, pour en garantir l'équité, être appliquées par le gouvernement du Québec.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **QUE LES PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ FAVORISENT UNE UTILISATION OPTIMALE DE LA RESSOURCE.**

Ajoutons que l'approche adoptée par le Protocole de Kyoto a pour effet de fixer un prix aux émissions de GES. Ultimement, ce prix sera assumé par la collectivité. Il paraît donc juste qu'il soit transmis, directement ou non, aux consommateurs d'énergie et, en particulier, à ceux qui contribuent à émettre le plus de GES, selon une approche analogue à celle du pollueur-payeur.

La fiscalité devrait-elle être mise à contribution pour taxer les GES ? Le gouvernement devrait-il plutôt accorder des déductions fiscales ou des subventions aux contribuables qui adoptent des comportements responsables sur le plan environnemental ? À ce sujet,

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **QUE LE PRIX DES ÉMISSIONS DE GES ASSOCIÉ À L'UTILISATION D'UNE SOURCE D'ÉNERGIE POUR UN BESOIN DONNÉ SOIT TRANSMIS AUX CONSOMMATEURS SELON UNE MÉTHODE À DÉTERMINER (INCITATIF, SUBVENTIONS, TAXES, ETC.) AFIN DE LES INCITER À FAIRE LES MEILLEURS CHOIX ÉNERGÉTIQUES.**

En ce qui concerne les bas prix consentis à certains clients industriels, on peut douter que la stratégie visant à offrir à de grandes industries de fortes quantités d'énergie à bas prix produise les résultats escomptés en termes de développement économique et de création d'emplois.

En effet, comme l'expose l'économiste Pierre Fortin, « les « contrats à partage de risque » [...] imposent un coût annuel astronomique aux contribuables du Québec. [...] Au terme de ces contrats spéciaux, Hydro-Québec a vendu 20,3 TWh aux entreprises participantes en 2003, au prix moyen de 2,5 cents le kilowattheure. Ces 20,3 TWh auraient pu être exportés (le réseau et les interconnexions le permettant) au prix moyen de 8,8 cents le kilowattheure. La différence de 6,3 cents constitue une mesure directe de la subvention accordée aux transformateurs de métaux. La subvention a ainsi coûté en une seule année 1,3 milliard de dollars en ventes perdues à l'exportation à Hydro-Québec et à son propriétaire, le Gouvernement du Québec. Si les prix de l'électricité à l'exportation se maintiennent aux niveaux des dernières années, l'accumulation des pertes financières pour le Québec va vite devenir insupportable, d'autant plus que la métallurgie de première fusion crée très peu d'emplois directs et indirects. Ce sont surtout les actionnaires des entreprises impliquées qui empochent¹⁰. »

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **D'UTILISER L'ÉLECTRICITÉ À FAIBLE PRIX COMME LEVIER ÉCONOMIQUE SEULEMENT S'IL EST POSSIBLE DE DÉMONTRER QUE LES RETOMBÉES OBTENUES SONT SUPÉRIEURES À CELLES PROVENANT DE L'EXPORTATION DE LA RESSOURCE.**

3- Les choix de production

L'électricité et les hydrocarbures (pétrole et gaz naturel) représentent l'essentiel du bilan énergétique du Québec. La biomasse y joue également un rôle non négligeable (annexe 2). Il ne s'agit donc pas de faire un seul choix mais plusieurs. De plus, chaque source de production énergétique s'accompagne de divers effets sur l'environnement : émissions de GES et de polluants atmosphériques (notamment le SO₂, les NO_x, le CO, les composés organiques volatils et les particules fines), auxquels il faut ajouter d'autres formes d'impacts environnementaux, telles l'occupation ou les changements d'utilisation des territoires, l'impact sur les patrimoines humain et biologique, les risques à la sécurité, etc.

Quels choix faire ? À la lumière de ces données, il apparaît souhaitable et prioritaire, sur le plan environnemental, de réduire notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles, même s'il ne faut pas sous-estimer les impacts des autres formes d'énergie sur les écosystèmes et le patrimoine. Pour l'Ordre, la meilleure façon de le faire est de développer des filières énergétiques plus propres, renouvelables et moins coûteuses.

¹⁰ Fortin, P., *op.cit.*, p. 15-16.

Par ailleurs, le gouvernement du Québec s'est déjà prononcé, dans sa *Politique nationale de l'eau*, sur le choix de filières énergétiques qui paraissent les plus acceptables :

« Le gouvernement considère que la poursuite du développement de la filière hydraulique, de pair avec le développement de l'énergie éolienne et des mesures d'économies d'énergie, constitue un choix environnemental de premier ordre, principalement dans une perspective mondiale de lutte à la pollution atmosphérique et aux gaz à effet de serre¹¹. »

L'Ordre des ingénieurs du Québec est d'accord avec cet énoncé.

3.1 L'hydroélectricité

L'utilisation de l'eau aux fins de production d'électricité n'a pas d'effet sur la qualité de l'eau comme telle. Cependant, la dérivation des cours d'eau, l'aménagement de réservoirs et la modification des débits, inhérents à cet usage, influent sensiblement sur les écosystèmes et sur les habitats naturels.

Nous savons maintenant au Québec que le développement hydroélectrique doit répondre à certaines conditions :

- réduire l'impact environnemental de l'aménagement des grands barrages;
- réaliser le développement en concertation avec les communautés concernées;
- intégrer le développement hydroélectrique des rivières dans une planification globale des usages des cours d'eau au Québec¹².

Cela dit, **L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :**

- **QUE L'HYDROÉLECTRICITÉ DEMEURE LA FILIÈRE PRIVILÉGIÉE, EN RAISON DU POTENTIEL QUE RECÈLE LE TERRITOIRE DU QUÉBEC, DE L'EXPERTISE ACQUISE EN CE DOMAINE ET DE LA CONTRIBUTION DE CETTE FILIÈRE À LA RÉDUCTION GLOBALE DES GES;**
- **QUE LE GOUVERNEMENT ENVISAGE DE DEVANCER LE DÉVELOPPEMENT D'OUVRAGES, SI LES CONDITIONS ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES SONT FAVORABLES, POUR CRÉER UNE RÉSERVE PERMETTANT AU QUÉBEC DE SE PRÉMUNIR CONTRE TOUT RISQUE DE DÉFICIT ÉNERGÉTIQUE ET, LORSQUE LES CONDITIONS LE PERMETTENT, D'EXPORTER DE PLUS GRANDES QUANTITÉS D'ÉLECTRICITÉ.**

¹¹ *Politique nationale de l'eau*, MENV, 2002, p. 91.

¹² *Politique nationale de l'eau*, MENV, 2002, annexe 1.

On peut également se demander si les conditions actuelles du marché nord-américain sont favorables à la conclusion d'ententes à long terme, ce qui pourrait faciliter le financement d'ouvrages consacrés à l'exportation.

Il faut également être conscients que les coûts d'exploitation du potentiel hydroélectrique limitent ses possibilités de mise en valeur à l'extérieur du Québec, particulièrement lorsque l'on considère que les États-Unis ne comptabilisent pas les émissions de GES comme le Canada sera amené à le faire.

Dans ce contexte, Hydro-Québec doit prospecter activement les marchés extérieurs (Ontario, Nouvelle-Angleterre, New York, Est du Canada) afin d'y déceler toute possibilité d'exportation d'électricité.

3.2 L'énergie éolienne

Les développements technologiques que le secteur de l'énergie éolienne a connus depuis les dernières décennies en Europe en font aujourd'hui une filière intéressante et potentiellement rentable.

La publication récente d'une première carte pancanadienne mesurant la puissance moyenne des vents à 80 m au-dessus du sol depuis 50 ans¹³ révèle que le Québec est la région du Canada qui offre le plus grand potentiel éolien et que le potentiel du Grand Nord québécois est beaucoup plus important qu'on ne l'avait cru jusqu'à présent. Outre la Gaspésie, qui fera l'objet d'un développement prochain, et la Côte-Nord, dont les rivages offrent également un potentiel très prometteur, le Québec compte trois « puits éoliens » dans le Grand Nord : secteurs de la baie James, du Nunavik et de la frontière du Labrador.

Le secteur qui apparaît intéressant à plus court terme est celui de la baie James, qui permet une intégration au réseau de transport existant et offre une source de production complémentaire à l'hydraulique. De plus, comme le démontre Gaëtan Lafrance, « la distribution d'apport énergétique de l'éolien est mieux répartie dans le temps que celle des apports hydrauliques¹⁴. » L'attribution des contrats de développement (qui se fait actuellement par décret) devrait accorder priorité au critère de production énergétique, notamment par le choix des sites, par rapport au critère de développement régional.

D'après Lafrance, un développement éolien équivalant à 10 % de la puissance installée (4000 MW) ne pose aucun problème d'intégration au réseau¹⁵. Les expériences étrangères (Danemark et autres pays européens) montrent cependant que le

¹³ Benoit, R. et Yu, W., *Cartographie et analyse du gisement éolien du Québec par le système West*, Environnement Canada, avril 2004.

¹⁴ Lafrance, G., *La sécurité énergétique et la filière éolienne*, avis d'expert présenté au MRNFPQ, nov. 2004, p. 9, et graphique 4, p. 4.

¹⁵ Lafrance, G., *op. cit.*, p. 10.

développement du potentiel éolien pourrait atteindre jusqu'à 20 % de la puissance installée en hydroélectricité, soit quelque 8000 MW au Québec.

Il convient cependant de s'assurer que le développement du potentiel éolien du Québec se fasse dans le respect des autres domaines d'activité liés à l'utilisation et à l'aménagement du territoire (agriculture, tourisme, etc.). Il faut également s'assurer de la fiabilité des technologies choisies.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **QUE LE GOUVERNEMENT POURSUIVE LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ÉOLIENNE EN ADOPTANT UNE APPROCHE PERMETTANT UN CHOIX OPTIMAL DES SITES;**
- **QUE DES ESSAIS INTENSIFS AIENT LIEU POUR S'ASSURER DE LA FIABILITÉ ET DES PERFORMANCES D'UNE TECHNOLOGIE DONNÉE AVANT DE GÉNÉRALISER SON UTILISATION;**
- **QUE LE GOUVERNEMENT ENCOURAGE FORTEMENT LE DÉVELOPPEMENT LOCAL DES TECHNOLOGIES LIÉES À L'ÉNERGIE ÉOLIENNE.**

3.3 Le pétrole et le gaz naturel

Considérant que l'électricité est déjà largement utilisée au Québec pour le chauffage des locaux et de l'eau, il apparaît beaucoup plus souhaitable, en termes d'efficacité et d'émission de GES, que la source d'approvisionnement liée à ces utilisations soit l'hydroélectricité, plutôt que la production d'électricité à partir de combustibles fossiles.

Cependant, comme le fait remarquer Jean-Marc Carpentier, « le gaz naturel canadien qui est brûlé au sud de la frontière pour produire de l'électricité avec un rendement d'environ 50 % pourrait très bien être utilisé ici même au Québec pour chauffer [directement] des locaux ou de l'eau avec un rendement de plus de 90 %. La moitié seulement de l'électricité ainsi économisée chez nous serait alors suffisante pour remplacer celle qui aurait été produite avec des centrales thermiques aux États-Unis ou en Ontario. Ainsi, la perte d'énergie évitée grâce à une telle substitution serait à peu près égale à toute celle qui aurait été initialement produite avec cette même quantité de gaz naturel. La production de gaz à effet de serre serait également réduite de 50 %. L'opération serait finalement très rentable économiquement puisque le prix de l'électricité sur ces marchés est environ le double de celui qui est pratiqué chez nous¹⁶. »

¹⁶ Carpentier, J.-M., *L'efficacité énergétique*, avis d'expert présenté au MRNFPQ, nov. 2004, p. 18.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **D'AUGMENTER LA DISPONIBILITÉ ET DE FAVORISER L'UTILISATION DU GAZ NATUREL POUR LES BESOINS DE CHAUFFAGE AU QUÉBEC AFIN DE DÉGAGER DE L'ÉLECTRICITÉ QUI POURRAIT ÊTRE VALORISÉE À L'EXPORTATION.**

Dans cette perspective, le gouvernement doit envisager une diversification des sources d'approvisionnement de gaz naturel. Deux avenues complémentaires sont à considérer : l'exploration et la mise en valeur du potentiel québécois, ainsi qu'un projet de terminal méthanier.

Par ailleurs, il nous apparaît clair que le gouvernement doit favoriser l'exploration et la mise en valeur du potentiel d'hydrocarbures du Québec, pour réduire notre dépendance à l'égard des approvisionnements extérieurs en ce domaine.

3.4 La filière thermique et la cogénération

Sauf dans des cas bien précis (cogénération, période de pointe, petits réseaux, alimentation d'équipements critiques, etc.), la filière thermique par combustibles fossiles n'a pas sa place au Québec pour la production d'électricité, alors que 30 % de l'électricité, majoritairement d'origine hydraulique, est utilisée à des fins de chauffage.

Si le projet Trans Canada Energy à Bécancour a été adopté par la Régie de l'énergie sans provoquer de fortes réactions, c'est parce que ce projet en est un de cogénération, dans lequel les rejets thermiques sont utilisés dans les usines voisines, ce qui permet d'augmenter l'efficacité du processus global. Ce cas particulier de production thermique constitue un créneau intéressant.

Il est également intéressant de profiter des rejets thermiques de petites centrales installées dans différents établissements, comme des usines de traitement des eaux.

La cogénération peut utiliser des résidus de toutes sortes : bois, déchets urbains, boues d'épuration, résidus de bois et de pâtes et papiers. Cette formule est rentable car les industries qui produisent ces résidus ont souvent de grands besoins de chaleur, ce qui est le gage d'une efficacité élevée.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **QUE DES NORMES D'EFFICACITÉ MINIMALE SOIENT FIXÉES DANS LE DOMAINE DE LA COGÉNÉRATION, POUR ÉVITER L'ÉMERGENCE DE PROJETS THERMIQUES INDÉSIRABLES.**

3.5 La fission nucléaire

La fission nucléaire présente une option intéressante pour remplacer l'énergie thermique produite par carburants fossiles, en matière d'émission de GES et de polluants atmosphériques. Il ne faut cependant pas sous-estimer ses effets négatifs : déchets actifs et dangereux, risques pour la sécurité et la santé.

La production par fission nucléaire est importante chez nos voisins immédiats : Ontario, New York et Nouvelle-Angleterre. D'ici quelques années, lorsque leurs centrales nucléaires arriveront au terme de leur vie utile, le choix se posera pour ces régions de poursuivre dans le nucléaire, d'opter pour la filière thermique, génératrice de GES, ou d'accroître leur dépendance aux importations. Ces choix énergétiques ne nous appartiennent pas, mais ils auront éventuellement un impact sur la demande en électricité et sur le potentiel d'exportation d'hydroélectricité du Québec.

Au Québec, le choix se pose en des termes un peu différents : quand Gentilly-2 sera parvenue au terme de sa vie, nous aurons le choix entre la modernisation de cette centrale et le développement hydroélectrique ou éolien, pour combler les 675 MW actuellement générés par le nucléaire.

Il nous semble opportun de conserver au Québec une expertise de pointe en fission nucléaire. Cette expertise sera d'autant plus précieuse s'il est possible, avec le temps, de trouver des solutions durables aux principaux problèmes de cette filière, notamment les déchets et la sécurité. En outre, selon les documents déposés par Hydro-Québec, le coût de production de la centrale Gentilly-2 rénovée s'établirait à quelque 6 cents le kilowattheure en 2011¹⁷, ce qui est avantageux sur le plan économique.

Par ailleurs, compte tenu de son importance dans le monde et en Amérique du Nord, il convient de suivre attentivement le développement de cette filière.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **DE PROCÉDER À LA RÉFECTION DE LA CENTRALE GENTILLY-2 AFIN DE MAINTENIR UNE EXPERTISE QUÉBÉCOISE EN FISSION NUCLÉAIRE.**

3.6 Les sources alternatives et la recherche

L'utilisation de matière végétale pour produire des biocarburants, notamment l'éthanol et le biodiesel, apparaît une avenue intéressante pour réduire les émissions de GES dans le secteur des transports.

Cependant, quelques questions demeurent au sujet des biocarburants :

¹⁷ Hydro-Québec Production, *Survol des filières énergétiques au Québec*, document déposé au BAPE, novembre 2004, p. 6.

- quels effets aurait la production intensive de biocarburants sur le patrimoine agricole du Québec, en termes de déplacement de cultures, d'épuisement des terres, de pollution par les fertilisants ?
- les coûts énergétiques et environnementaux associés à la production agricole de ces biocarburants, notamment la production de GES lors de la culture, sont-ils assez bas pour rendre cette filière intéressante ?

Les résidus organiques constituent également une intéressante source d'énergie. Par exemple, au Québec, il s'est développé un procédé de gazéification de matières résiduelles organiques permettant de produire efficacement un gaz combustible. L'application de ce procédé à grande échelle produirait de l'énergie et détournerait des lieux d'enfouissement sanitaire des matières résiduelles qui émettent à l'atmosphère des biogaz, générateurs d'effet de serre.

L'Ordre des ingénieurs du Québec est d'avis qu'il faut favoriser le développement et la mise en valeur de carburants écologiques, particulièrement dans le secteur des transports, en s'assurant de la rentabilité économique et environnementale de l'ensemble du processus.

Il est essentiel de se préoccuper du long terme, notamment des filières de l'hydrogène, pour utilisation dans les transports, et, plus particulièrement, de la fusion nucléaire.

L'hydrogène offre un potentiel avantageux pour être utilisé dans les transports, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une pile à combustible. La combustion de l'hydrogène ne génère pratiquement aucun polluant. Dans le cas de piles à combustible, il peut y avoir un important gain si des piles à haute efficacité sont développées et disponibles. Notons cependant qu'il y a production de GES lorsque l'hydrogène est obtenu à partir de gaz naturel. Le stockage de l'hydrogène est également très délicat. L'effort de recherche doit donc porter sur tous les aspects de cette filière, de la production à l'utilisation.

L'abandon par Hydro-Québec de son programme de recherche en fusion nucléaire par confinement magnétique (Tokamak de Varennes) est une perte importante pour le Québec et le Canada, car ce programme, quoique modeste, aurait pu donner accès au projet international ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), et aux connaissances qui seront développées dans ce cadre.

L'Ordre considère qu'il est essentiel que le Canada se positionne en vue de participer au projet ITER, en développant son propre programme de fusion nucléaire par confinement magnétique. Ajoutons que le financement d'un tel programme à très long terme ne devrait pas relever d'un producteur d'électricité, mais de fonds gouvernementaux, par exemple par l'entremise du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada ou du Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies.

L'Ordre est convaincu que le Québec doit investir d'importantes ressources dans la recherche et le développement de filières énergétiques à long terme.

Cette participation, dans un cadre québécois ou canadien, devrait regrouper les ressources universitaires, industrielles, gouvernementales et para-gouvernementales et bénéficier d'un soutien à long terme, qui assure la pérennité des équipes expertes constituées et, partant, celle des efforts consentis.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- **DE DÉVELOPPER, EN COLLABORATION AVEC LE CANADA, DES PROGRAMMES DE RECHERCHE À LONG TERME DANS LES DOMAINES :**
 - **DE L'HYDROGÈNE COMME CARBURANT DANS LES TRANSPORTS,**
 - **DE LA FUSION NUCLÉAIRE, AVEC L'OBJECTIF D'UNE PARTICIPATION DU CANADA AU PROJET ITER.**

Par ailleurs, si l'on se fie au passé, le développement de l'expertise dans le développement hydroélectrique peut générer une activité économique fort profitable. L'expertise acquise par les ingénieurs québécois dans le développement de grands barrages et le transport d'électricité à très haute tension (735 kV) a valu au cours des ans d'importants contrats à l'étranger à Hydro-Québec International et à plusieurs de nos plus grandes firmes de génie-conseil.

Comment faire, aujourd'hui, pour que tout développement technologique s'accompagne d'un maximum de retombées économiques ? L'Ordre des ingénieurs du Québec estime qu'il faut :

- que tout projet de développement comporte un important volet d'innovation;
- que du capital de risque à vocation technologique (concept, développement, prototypage) soit disponible localement;
- que la disponibilité du capital de risque soit assortie de mesures d'accompagnement des entrepreneurs, notamment de ressources en développement et en gestion;
- qu'un lien plus étroit soit favorisé entre la recherche et les entreprises.

En matière de capital de risque, il faut souligner l'action de CapiTech, la filiale de capital de risque d'Hydro-Québec. CapiTech réalise, au Québec et à l'extérieur, des investissements stratégiques, offrant un rendement financier à la hauteur du risque encouru, dans des entreprises dont les produits et les services sont susceptibles de faciliter le développement des activités d'Hydro-Québec ou d'améliorer la performance de ses divisions.

Mais la disponibilité de capital de risque à vocation technologique doit dépasser les seuls besoins d'Hydro-Québec pour répondre aux besoins des entrepreneurs québécois. À cet égard, la récente vente à des intérêts privés d'Innovatech Montréal, société de capital de risque en innovation technologique, préoccupe l'Ordre des ingénieurs du Québec. Il est essentiel que cette opération ne réduise pas l'accès, déjà restreint, à ce genre de capital.

Enfin, pour assurer un meilleur lien université-industrie, mentionnons l'exemple de Valorisation-recherche Québec, qui a déjà participé au financement du consortium Ouranos, mais qui, étonnamment, ne compte toujours pas de partenaires dans le secteur énergétique et les technologies hydroélectriques.

4- L'énergie : source de développement économique et de richesse

À quelles conditions peut-on optimiser le développement énergétique pour en faire à la fois un contributeur à la réduction des émissions de GES à l'échelle internationale et un facteur de création de richesse pour le Québec ?

Grâce à sa capacité de production d'énergie hydraulique, qui représente 93 % de sa capacité de production totale, Hydro-Québec contribue à la réduction des GES et à l'amélioration de la qualité de l'air en Amérique du Nord.

En effet, par rapport aux autres options de production d'électricité, l'hydroélectricité, une source d'énergie renouvelable qui émet très peu de GES, peut continuer d'apporter une contribution déterminante à la lutte contre les changements climatiques.

L'ouverture du marché nord-américain de l'électricité permet par ailleurs à Hydro-Québec de faire affaire avec plusieurs dizaines d'entreprises d'électricité de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick et du nord-est des États-Unis. Ainsi, les ventes d'électricité hors Québec, qui ont connu une croissance importante, passant de 600 millions de dollars en 1997 à plus de 3 milliards de dollars en 2001, ont permis aux provinces et États voisins de diminuer leurs émissions de GES et de polluants atmosphériques.

Dans une telle perspective, l'exportation d'électricité apparaît bénéfique sur le plan environnemental. Cependant, le fait que les États-Unis n'aient pas signé le Protocole de Kyoto, et ne tiennent pas compte des coûts liés à l'émission de GES, constitue vraisemblablement une limitation au potentiel d'exportation de l'hydroélectricité, sur la base du coût de génération évité.

Il est probable que, tôt ou tard, les États-Unis devront rejoindre la majorité des pays et prendre en compte les coûts associés aux GES, ce qui devrait favoriser l'exportation d'électricité et le développement hydroélectrique du Québec.

Entre-temps, L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- DE S'ASSURER QUE LE RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉNERGIE, ET NOTAMMENT LES INTERCONNEXIONS ENTRE LE QUÉBEC ET SES VOISINS, A UNE CAPACITÉ OPTIMALE EN REGARD DES POSSIBILITÉS D'EXPORTATION ET D'ÉCHANGE D'ÉLECTRICITÉ.

Le maintien et le développement d'une expertise exportable en développement hydroélectrique représentent toujours un levier important de développement économique. Pour favoriser cette expertise, il faut entre autres garder une importante dimension d'innovation dans les projets hydroélectriques, assurer la disponibilité locale de capital de risque à vocation technologique, assorti de mesures d'accompagnement, et assurer un meilleur lien entre recherche universitaire et industrielle.

5- Un organisme apte à gérer la politique énergétique du Québec

La mise en œuvre d'un plan d'efficacité énergétique vraiment global (couvrant toutes les sources et les utilisations), la coordination de l'ensemble des mesures de réduction à la source des GES et d'adaptation aux changements climatiques, de même que la pérennité de l'approvisionnement énergétique devraient relever d'une autorité indépendante des producteurs et des fournisseurs d'énergie.

L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- DE DONNER À UN ORGANISME INDÉPENDANT LES RESSOURCES ET LES POUVOIRS NÉCESSAIRES À LA GESTION DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE.

Cet organisme pourrait être la Régie de l'énergie, qui aurait en ce domaine un rôle consultatif complémentaire à son rôle réglementaire, et à laquelle on redonnerait l'ensemble des pouvoirs convenus avec les partenaires (producteurs, mouvements écologistes, gouvernement, syndicats) en 1996, en l'occurrence :

- le pouvoir de rendre une décision sur les tarifs, prenant en compte les coûts de production, de distribution, de transport et les coûts liés à la réduction des GES;
- l'autorité d'examiner les projets de développement énergétique en fonction de leurs coûts sociaux et environnementaux, et de faire des recommandations au gouvernement qui effectue les choix en ce domaine;

Les régisseurs seraient nommés par l'Assemblée nationale du Québec.

Annexe 1 - Les recommandations de l'Ordre des ingénieurs du Québec

Une politique énergétique se situant dans une optique à long terme et dans une large perspective devrait viser trois objectifs interreliés :

- 1° réduire l'impact environnemental et les coûts de l'utilisation de l'énergie;
- 2° assurer la pérennité des approvisionnements énergétiques du Québec;
- 3° mettre en valeur les ressources énergétiques du Québec.

AINSI, L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC RECOMMANDE :

- 1. QUE LA MARGE DE MANŒUVRE ANNUELLE D'HYDRO-QUÉBEC POUR FAIRE FACE AUX ALÉAS SOIT, LE PLUS RAPIDEMENT POSSIBLE, PORTÉE À 20 TWh AU MOINS;**
- 2. DE PROMOUVOIR DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR :**
 - **L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES;**
 - **LA RÉDUCTION À LA SOURCE DES GES;**
 - **LA RÉDUCTION DE LA DÉPENDANCE À L'ÉGARD DES ÉNERGIES FOSSILES;**
- 3. QUE TOUTE ACTIVITÉ DE RECHERCHE DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE SOIT CIBLÉE DANS DES CRÉNEAUX D'EXCELLENCE INTERNATIONALE ET ENCADRÉE DE MANIÈRE À GÉNÉRER UN MAXIMUM DE RETOMBÉES ÉCONOMIQUES;**
- 4. D'ADOPTER UN PLAN GLOBAL EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, COUVRANT TOUTES LES SOURCES ET TOUTES LES UTILISATIONS ÉNERGÉTIQUES ET PROPOSANT DES MESURES PROPRES À CHAQUE COUPLE SOURCE-UTILISATION;**
- 5. DE FAVORISER LA MISE EN ŒUVRE DE PROGRAMMES DE RECHERCHE ET DE TRANSFERT ET D'ADAPTATION DE TECHNOLOGIES EN EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE;**
- 6. D'ADOPTER DES MESURES POUR ENCOURAGER L'UTILISATION DE VÉHICULES MOINS ÉNERGIVORES ET DÉCOURAGER L'UTILISATION DE VÉHICULES ÉNERGIVORES;**
- 7. DE FAVORISER L'UTILISATION DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES TRANSPORTS;**
- 8. D'INVESTIR DANS LE TRANSPORT EN COMMUN, NOTAMMENT EN RÉGION MÉTROPOLITAINE;**
- 9. QUE LES PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ FAVORISENT UNE UTILISATION OPTIMALE DE LA RESSOURCE;**

10. QUE LE PRIX DES ÉMISSIONS DE GES ASSOCIÉ À L'UTILISATION D'UNE SOURCE D'ÉNERGIE POUR UN BESOIN DONNÉ SOIT TRANSMIS AUX CONSOMMATEURS SELON UNE MÉTHODE À DÉTERMINER (INCITATIF, SUBVENTIONS, TAXES, ETC.) AFIN DE LES INCITER À FAIRE LES MEILLEURS CHOIX ÉNERGÉTIQUES;
11. D'UTILISER L'ÉLECTRICITÉ À FAIBLE PRIX COMME LEVIER ÉCONOMIQUE SEULEMENT S'IL EST POSSIBLE DE DÉMONTRER QUE LES RETOMBÉES OBTENUES SONT SUPÉRIEURES À CELLES PROVENANT DE L'EXPORTATION DE LA RESSOURCE;
12. QUE L'HYDROÉLECTRICITÉ DEMEURE LA FILIÈRE PRIVILÉGIÉE, EN RAISON DU POTENTIEL QUE RECÈLE LE TERRITOIRE DU QUÉBEC, DE L'EXPERTISE ACQUISE EN CE DOMAINE ET DE LA CONTRIBUTION DE CETTE FILIÈRE À LA RÉDUCTION GLOBALE DES GES;
13. QUE LE GOUVERNEMENT ENVISAGE DE DEVANCER LE DÉVELOPPEMENT D'OUVRAGES, SI LES CONDITIONS ÉCONOMIQUES ET FINANCIÈRES SONT FAVORABLES, POUR CRÉER UNE RÉSERVE PERMETTANT AU QUÉBEC DE SE PRÉMUNIR CONTRE TOUT RISQUE DE DÉFICIT ÉNERGÉTIQUE ET, LORSQUE LES CONDITIONS LE PERMETTENT, D'EXPORTER DE PLUS GRANDES QUANTITÉS D'ÉLECTRICITÉ;
14. QUE LE GOUVERNEMENT POURSUIVE LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE ÉOLIENNE EN ADOPTANT UNE APPROCHE PERMETTANT UN CHOIX OPTIMAL DES SITES;
15. QUE DES ESSAIS INTENSIFS AIENT LIEU POUR S'ASSURER DE LA FIABILITÉ ET DES PERFORMANCES D'UNE TECHNOLOGIE DONNÉE AVANT DE GÉNÉRALISER SON UTILISATION;
16. QUE LE GOUVERNEMENT ENCOURAGE FORTEMENT LE DÉVELOPPEMENT LOCAL DES TECHNOLOGIES LIÉES À L'ÉNERGIE ÉOLIENNE;
17. D'AUGMENTER LA DISPONIBILITÉ ET DE FAVORISER L'UTILISATION DU GAZ NATUREL POUR LES BESOINS DE CHAUFFAGE AU QUÉBEC AFIN DE DÉGAGER DE L'ÉLECTRICITÉ QUI POURRAIT ÊTRE VALORISÉE À L'EXPORTATION;
18. QUE DES NORMES D'EFFICACITÉ MINIMALE SOIENT FIXÉES DANS LE DOMAINE DE LA COGÉNÉRATION, POUR ÉVITER L'ÉMERGENCE DE PROJETS THERMIQUES INDÉSIRABLES;
19. DE PROCÉDER À LA RÉFECTION DE LA CENTRALE GENTILLY-2 AFIN DE MAINTENIR UNE EXPERTISE QUÉBÉCOISE EN FISSION NUCLÉAIRE;
20. DE DÉVELOPPER, EN COLLABORATION AVEC LE CANADA, DES PROGRAMMES DE RECHERCHE À LONG TERME DANS LES DOMAINES :
 - DE L'HYDROGÈNE COMME CARBURANT DANS LES TRANSPORTS,
 - DE LA FUSION NUCLÉAIRE, AVEC L'OBJECTIF D'UNE PARTICIPATION DU CANADA AU PROJET ITER;

21. DE S'ASSURER QUE LE RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉNERGIE, ET NOTAMMENT LES INTERCONNEXIONS ENTRE LE QUÉBEC ET SES VOISINS, A UNE CAPACITÉ OPTIMALE EN REGARD DES POSSIBILITÉS D'EXPORTATION ET D'ÉCHANGE D'ÉLECTRICITÉ;

22. DE DONNER À UN ORGANISME INDÉPENDANT LES RESSOURCES ET LES POUVOIRS NÉCESSAIRES À LA GESTION DE LA POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE.

Annexe 2 - La situation énergétique du Québec

La production énergétique¹⁸

En électricité, la puissance installée au Québec s'établissait à 40 500 MW au 31 décembre 2001, dont 77 % géré par Hydro-Québec. La production totale d'électricité était de 205 TWh, dont 96,5 % d'origine hydroélectrique. Le potentiel hydroélectrique à aménager était estimé à 45 000 MW.

Dans le domaine nucléaire, la centrale Gentilly-2 affichait une puissance de 675 MW et contribuait à 1,7 % de la production d'électricité du Québec.

En ce qui concerne les hydrocarbures, le Québec, qui poursuit ses explorations dans le Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie, importait 135 millions de barils de brut en 2001. Ses raffineries ont une capacité de stockage de 8,3 millions de barils et une capacité de traitement de 455 000 barils par jour.

Pour ce qui est du gaz naturel, le Québec importait de l'Ouest canadien 8,5 milliards de m³ en 2001, dont 5,5 milliards de m³ pour consommation locale et 2,3 milliards de m³ réexportés aux États-Unis. Le Québec a un important réseau de distribution.

Dans le domaine de la biomasse, le Québec a produit 3,1 millions de tep (tonnes équivalent pétrole) en 2001. La biomasse constitue 9,9 % du bilan énergétique du Québec.

La consommation énergétique et l'émission de gaz à effet de serre

Au Québec, l'électricité accapare 38,8 % de la consommation; le pétrole, 38,0 %; le gaz naturel, 12,2 % et la biomasse, 9,9 %.

C'est le secteur industriel qui consomme le plus (38,8 %, dont 71,5 % pour les industries fortement consommatrices : pâtes et papiers, sidérurgie, fonte et affinage, dont les alumineries, cimenteries, producteurs chimiques).

Le secteur du transport compte pour 24,9 % de la consommation (dont plus de 80 % pour le transport routier); les hydrocarbures constituent la presque totalité de nos besoins dans ce secteur.

Suivent les secteurs résidentiel (19,9 %) et commercial (16,4 %).

La consommation énergétique par habitant est moins élevée au Québec (4,76 tep) qu'au Canada (5,50 tep), mais demeure presque deux fois plus importante que dans les pays de l'Union européenne. Cette situation est notamment due à la présence au Québec d'industrie énergivores (pâtes et papiers, sidérurgie, alumineries, etc.).

¹⁸ Source : *L'énergie au Québec*, éd. 2003, MRNFPQ, p.54.

Les activités énergétiques, les GES et la pollution atmosphérique

Les principaux GES, au nombre desquels le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O), sont d'origine humaine ou naturelle. Les gaz à effet de serre, qui limitent les pertes de chaleur de la Terre par rayonnement vers l'espace, jouent un rôle essentiel : sans effet de serre, la température moyenne sur Terre serait de -18 °C. L'activité humaine et particulièrement la consommation d'énergie a, au cours des dernières décennies, créé un déséquilibre croissant entre les émissions de GES et la capacité d'absorption du système terrestre. Cela se traduit par une augmentation soutenue des concentrations de ces gaz. Leur temps de résidence dans l'atmosphère varie mais peut atteindre pour certains d'entre eux plus d'une centaine d'années, ce qui signifie que les gestes posés maintenant auront des répercussions sur plusieurs décennies sinon des siècles.

En ce qui concerne les émissions de GES par habitant, le Québec affiche des résultats nettement meilleurs (12 t) que le Canada (23,6 t) ou les États-Unis (25,6 t), ce qui est essentiellement dû à la part de l'hydroélectricité dans le bilan énergétique québécois.

Comme le dit bien le document de consultation du ministère, « les activités énergétiques, de la production à la consommation, émettent à des degrés divers des polluants atmosphériques. Parmi ceux-ci, les plus connus sont : le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO₂), l'ammoniac (NH₃), l'acide sulfurique (H₂SO₄), les composés organiques volatiles (cov) ainsi que les particules fines. Ces émissions sont toutefois très variables selon les sources primaires d'énergie [...].

« Pour la plupart des sources d'énergie, les émissions polluantes varient en fonction des usages et des secteurs de consommation. L'analyse des données observées met en évidence que le secteur industriel et celui des transports sont les deux plus grands responsables de la pollution de l'air au Québec. En effet, [...] ces deux secteurs d'activité sont [...] responsables de quelque 90 % des émissions des principaux polluants¹⁹. »

Le secteur des transports est responsable de 84,6 % des émissions de NO_x et de 75,7 % des émissions de CO, tandis que l'industrie est à l'origine de 88,3 % des émissions de SO₂.

La perspective internationale

La production et la consommation énergétiques doivent être considérées à l'échelle internationale; le Québec ne peut ignorer que les prix et les marchés sont fixés à l'échelle nord-américaine, et souvent mondiale. Cela ouvre, déjà depuis longtemps, des perspectives intéressantes au Québec comme exportateur d'énergie propre, permettant de limiter le recours aux énergies fossiles chez nos clients états-unis, tout en générant d'importants revenus.

¹⁹ *Le secteur énergétique au Québec, Contexte, enjeux et questionnements*, MRNFPQ 2004, p. 53.

La proximité du marché états-unien conditionne aussi les mesures, notamment fiscales ou réglementaires, que le gouvernement peut prendre pour taxer l'émission de CO₂ ou l'usage de véhicules énergivores.

L'émission des GES et des polluants atmosphériques est transfrontalière et les mesures de réduction des GES doivent faire l'objet d'accords internationaux, comme le Protocole de Kyoto, qui entrera sous peu en vigueur grâce à la signature de la Russie, sans avoir été entériné par les États-Unis.

La notion de crédits, incluse dans cet accord, présente des aspects positifs... et parfois ambigus. Ainsi, le Protocole prévoit que :

- le mécanisme pour un développement propre (MDP) permet d'acquérir des crédits en investissant dans des projets de réduction des émissions dans des pays en développement;
- le mécanisme de mise en œuvre conjointe (MOC) permet d'acquérir des crédits en investissant dans des projets de réduction des émissions dans un pays développé auquel une cible a été fixée aux termes du Protocole de Kyoto;
- l'échange international de droits d'émissions (EIDE) permettra aux pays industrialisés auxquels une cible a été fixée à Kyoto d'acheter et de se vendre entre eux des crédits.

Ce concept de crédit peut se prêter à toutes sortes d'interprétations : ainsi, la réalisation de la centrale thermique du Suroît aurait probablement procuré des crédits à son promoteur, en raison de son taux d'émission (346 t GES / GWh) plus faible que le taux moyen d'émission des centrales thermiques canadiennes (657 t / GWh)!

Annexe 3 - La pérennité de l'approvisionnement énergétique des Québécois²⁰

Pour répondre à la demande du ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec, la Régie de l'énergie rendait public, en juin 2004, son *Avis sur la sécurité énergétique des Québécois à l'égard des approvisionnements électriques et la contribution du projet du Suroît*.

Dans cet avis, la Régie constate que les besoins des Québécois ont dépassé les prévisions d'Hydro-Québec Distribution en 2003 et en 2004. Elle estime que la demande additionnelle des Québécois en énergie d'ici 2011 sollicitera la presque totalité des ressources non engagées d'Hydro-Québec Production, alors que celui-ci doit reconstituer ses réserves. Hydro-Québec Distribution devra donc compter sur toutes ses sources d'approvisionnement et avoir recours aux importations, à un niveau dépassant le seuil maximal prévu à son plan d'approvisionnement.

La Régie constate l'incertitude de l'hydraulicité et estime que même dans l'hypothèse d'une hydraulicité forte, la situation reste critique en 2005 et 2006 et la marge de manœuvre d'Hydro-Québec Production est serrée de 2007 à 2011.

Pour répondre à l'accroissement de la demande, la Régie privilégie la filière hydroélectrique. Elle estime que le développement de l'énergie éolienne doit être favorisé. Elle constate que la capacité d'importer est actuellement limitée à 15,5 TWh. Parmi les filières thermiques, la Régie privilégie la cogénération pour ses avantages économiques, sociaux et environnementaux.

Elle estime enfin que le projet du Suroît n'est pas indispensable mais « souhaitable dans la situation actuelle de précarité et surtout de dépendance envers les importations ».

La Régie estime qu'Hydro-Québec Distribution pourrait réaliser des économies d'énergie de 2,1 TWh d'ici 2011 et recommande au gouvernement de mettre en œuvre un plan national en efficacité énergétique.

Depuis le dépôt du rapport de la Régie, plusieurs événements ont changé la donne :

- les importantes précipitations qu'a connues le Québec depuis un an semblent avoir permis une reconstitution suffisante des réserves pour réduire le risque à court terme de dépendance aux importations;
- le gouvernement du Québec a annoncé officiellement l'abandon du projet de centrale thermique du Suroît;
- Hydro-Québec a déposé un Plan global en efficacité énergétique susceptible de générer des économies d'énergie de 3,0 TWh;

²⁰ *Avis de la Régie sur la sécurité énergétique des Québécois*, juin 2004.

- le gouvernement du Québec a annoncé d'importants investissements dans le secteur de l'énergie éolienne;
- le gouvernement du Québec a annoncé un plan de développement durable.