



RÉSEAU
DES INGÉNIEURS
DU QUÉBEC

Le développement énergétique du Québec dans un contexte de développement durable

SOMMAIRE

30 avril 2009

Préparé par :

ÉCO RESSOURCES
CONSULTANTS



Supervision du mandat et révision du contenu

Francis Bourque,
Directeur – Relations publiques, recherche et analyse

Pierre-Alain Benoît,
Conseiller – Relations publiques, recherche et analyse

Nous tenons également à remercier les membres du comité de soutien aux intérêts socio-économiques des ingénieurs pour leur implication :

Michel Simard, ing., président

Anne Boivin, ing.

Krimo Bouaou, ing.

Antoine Boumerhi, ing.

Daniel Guinan, ing.

Réal Haché, ing.

Giuseppe Indelicato, ing.

Yves Lavoie, ing.

Georges Mezzetta, ing.

Mihai Popescu, ing. jr.

Yannick Rouette, ing.

Les Ury, ing.



Recherche et rédaction

Kathleen Vaillancourt,
Directrice scientifique - Énergie

Dany Lemieux,
Directeur du développement des affaires – Énergie

Natalie Lambert,
Analyste Sénior - Énergie

Révision du contenu

Jean-Guy Lachance, Collaborateur sénior

UNE POLITIQUE ENERGETIQUE POUR UN QUEBEC PROSPERE

Le contexte entourant la mise en œuvre de la politique énergétique

Le contexte énergétique mondial était caractérisé il y a quelques mois à peine par une forte augmentation de la demande d'énergie, principalement en provenance des pays en développement comme la Chine et l'Inde, et toutes les projections officielles montrent que cette tendance se poursuivra à long terme. Parallèlement à l'augmentation habituelle et structurelle de la demande, nous assistons également à une raréfaction des sources d'énergie conventionnelles. Les principaux pays producteurs de pétrole brut seront de moins en moins en mesure d'accroître leur capacité de production et peineront à répondre à la demande mondiale.

Il en découle des impacts sur le prix du baril de pétrole, qui augmente de façon significative depuis quelques années. Malgré l'accalmie conjoncturelle des derniers mois, imputable à la sévère récession économique que traverse actuellement l'économie mondiale, une telle situation de pénurie relative continuera de créer une pression à la hausse sur le prix des hydrocarbures, et du pétrole brut en particulier. Par ailleurs, les questions de sécurité énergétique prennent de plus en plus d'importance dans plusieurs régions à travers le monde, dont au Québec, qui, en tant qu'importateur net d'énergie, est soumis, comme d'autres, à l'instabilité sociopolitique des principales zones de production des formes d'énergie conventionnelles.

Dans ce contexte, il faut accélérer l'analyse des choix qui s'offrent à la société québécoise. Les choix possibles sont nombreux. La société québécoise doit trouver des pistes de solution afin que le développement des différentes filières énergétiques corresponde à ses besoins et soit en accord avec ses moyens, dans une perspective de développement durable.

Les experts, dont les ingénieurs, ont un rôle important à jouer dans le développement d'une prise de conscience globale par rapport à ces questions; ils doivent contribuer à changer les habitudes de consommation énergivores et dépendantes des formes d'énergie conventionnelles. Pour y parvenir, il leur incombe de porter un jugement sur les choix actuels dans le développement du secteur énergétique québécois, de se positionner en faveur des filières énergétiques qui s'harmonisent avec le développement durable, d'ajuster leurs façons de faire en fonction de ces nouvelles opportunités et de proposer des solutions pour effectuer les choix technologiques appropriés.

Les recommandations présentées ci-dessous visent à fournir des orientations au RéseauQ quant aux divers enjeux soulevés par le développement durable des secteurs énergétiques au Québec.

Les particularités du secteur énergétique québécois

Au Québec, les industries demeurent les plus grandes consommatrices d'énergie (40 %), suivies du secteur des transports (27 %) qui nécessite également une part importante de la quantité d'énergie finale, alors que les secteurs résidentiel, commercial et agricole se partagent le reste (33 %).

Selon le scénario de référence du MRNF, la consommation énergétique totale augmente de 1,2 % en moyenne chaque année sur la période 2001-2016, et la proportion des différentes formes d'énergie ne change pas de façon significative. L'industrie manufacturière, forte consommatrice d'électricité, et le transport routier des marchandises constituent des secteurs où la consommation énergétique augmente plus rapidement que l'ensemble de l'économie.

La politique énergétique québécoise des dernières années, fondée sur le développement de l'hydroélectricité, a grandement favorisé l'utilisation de l'électricité dans tous les secteurs de l'économie selon des proportions beaucoup plus importantes que dans les autres

provinces canadiennes et que dans la plupart des autres juridictions (où le gaz naturel est davantage utilisé). Grâce à ce patrimoine hydroélectrique, les prix payés par les consommateurs pour l'électricité au Québec sont parmi les plus faibles en Amérique du Nord et ces prix compétitifs ont grandement contribué au renforcement économique de la province. Un débat existe cependant à ce sujet, dans la mesure où les bas prix de l'électricité ne favorisent ni la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique ni le développement de sources d'énergie alternatives. D'ailleurs, la consommation énergétique par habitant au Québec est nettement supérieure à celle d'autres pays développés. Une comparaison avec les pays scandinaves illustre particulièrement bien le fait qu'il est possible de faire davantage d'efforts en matière d'efficacité énergétique.

Quant au secteur des transports, il est essentiellement dépendant de la consommation de produits pétroliers, soit l'essence et le diesel, comme dans la grande majorité des autres juridictions. Le Québec importe la totalité du pétrole brut et du gaz naturel nécessaire à la consommation. Les exportations des produits énergétiques ne représentent pas une partie importante de la valeur ajoutée du secteur énergétique, et la balance commerciale du secteur énergétique est négative. Malgré la chute du prix du baril de pétrole brut depuis juillet 2008, les prévisions mondiales montrent toutes une augmentation du prix du baril de pétrole à long terme.

À l'heure actuelle, la production d'énergie au Québec se limite principalement à la production d'électricité et au raffinage de produits pétroliers. De la capacité électrique installée en 2005, 92,2 % étaient fournis par l'hydroélectricité. Les centrales thermiques ont fourni 5,3 %, la centrale nucléaire 1,5 % et les installations éoliennes 0,9 %. La grande majorité de cette capacité installée (78 %) est la propriété d'Hydro-Québec. Il est important de noter la croissance très rapide de la filière éolienne au Québec; une capacité éolienne de 3 500 MW est prévue pour 2017, ce qui représenterait environ 8 % de la capacité totale du Québec. Le raffinage de produits pétroliers constitue également un secteur important de la production d'énergie; la capacité journalière des trois principales raffineries (Petro-Canada et Shell à Montréal; Ultramar à Lévis) totalise 479 milliers de barils en 2007 (MRNF, 2009). De plus, des efforts importants se font en termes d'exploration, et jusqu'à présent quatre gisements ont été identifiés.

Quant aux perspectives de développement du secteur énergétique, des orientations ont été identifiées dans la Stratégie énergétique 2006-2015 rendue publique par le gouvernement du Québec en mai 2004 (MRNF, 2006). Afin de mettre en œuvre la Stratégie, un mandat important est confié à l'Agence de l'efficacité énergétique pour bâtir un *Plan d'ensemble en efficacité énergétique et nouvelles technologies 2007-2010*, couvrant tous les marchés et toutes les formes d'énergie. Une des six orientations concerne la mise en place de cibles d'économie d'énergie ambitieuses pour toutes les formes d'énergie à l'horizon 2015, y compris les produits pétroliers, pour lesquels des cibles sont adoptées pour la première fois. L'objectif global du gouvernement est de générer à la fois des économies annuelles de 2,5 G\$ pour le Québec et une réduction des émissions annuelles de GES de 9,4 millions de tonnes.

L'innovation en matière de nouvelles technologies énergétiques constitue un élément central de la Stratégie; mentionnons le développement d'une filière québécoise de l'éthanol produit à partir de résidus forestiers, agricoles et municipaux; mentionnons aussi le soutien à la géothermie et à l'énergie solaire.

Recommandations et orientations

La croissance énergétique optimale du Québec est étroitement liée au choix de société suivant : être simplement autosuffisant, exporter un maximum d'électricité ou se situer quelque part entre les deux. La société québécoise se trouve donc en quelque sorte à la croisée des chemins quant aux décisions à prendre concernant ses infrastructures énergétiques. Il lui faut choisir l'efficacité énergétique, la modernisation des actifs en mode proactif plutôt que réactif et le développement de nouvelles capacités de production d'énergie pouvant assurer sa croissance.

Faire de l'efficacité énergétique

La meilleure énergie est celle que la société québécoise ne consomme pas. En effet, rappelons que la valeur des dépenses en énergie au Québec en 2005 s'est élevée à 29,1 G\$, soit 10,6% de la dépense intérieure brute, ce qui n'est pas négligeable.

À long terme, l'inefficacité énergétique prive le Québec de retombées économiques importantes, car l'électricité gaspillée pourrait générer des revenus intéressants sur les marchés d'exportations. À titre indicatif, notons que la réduction de 0,5 tep par capita d'ici 5 ans et de 1 tep per capita d'ici 10 ans permettrait de faire des économies d'énergie de 88 TWh (basé sur une population de 7,6 millions d'habitants en 2006) et ainsi réduire la dépendance énergétique du Québec d'une proportion correspondant approximativement à deux centrales comme celle de Robert-Bourassa (La Grande-2).

Par conséquent, l'efficacité énergétique s'affiche comme le premier choix à faire dans une perspective de développement durable qui exige de réduire nos besoins énergétiques et d'améliorer la productivité de nos entreprises. Les ingénieurs contribuent actuellement de façon significative à la réussite des différents programmes d'efficacité disponible au Québec et souhaitent y contribuer davantage. Le Québec dispose d'ingénieurs qualifiés dont l'expertise pourra être encore plus grande, si les intervenants et le marché lui donnent les outils dont il a besoin pour atteindre les objectifs souhaités.

Il est logique de participer à la réalisation de projets d'efficacité énergétique, tant que le coût de la mesure d'économie énergétique adoptée ne dépasse pas ceux épargnés grâce à la réfection ou à la construction d'une infrastructure de production énergétique. Il faut bien entendu éviter de s'engager dans un projet d'efficacité énergétique qui ne peut de toute façon compenser pour l'ensemble de la croissance de la demande en énergie et qui inévitablement devra être rénové à terme ou bonifié de nouvelles infrastructures énergétiques.

Optimiser le secteur des transports

Dans le but d'atteindre l'objectif ambitieux établi par le gouvernement pour réduire la consommation de produits pétroliers, il est nécessaire de considérer l'ensemble des mesures d'efficacité énergétique potentielles qui sont liées aux activités de transport. C'est que ce secteur est celui qui consomme la plus grande part de produits pétroliers (essence et diesel). L'augmentation constante du prix du baril de pétrole, dote ce produit d'une importance capitale d'un point de vue économique, que ce soit sous l'angle de la dépense du consommateur ou encore sous celui du bilan des échanges du Québec avec l'étranger. Par ailleurs, le secteur des transports contribue à plus de la moitié des émissions de GES provenant de la combustion énergétique au Québec.

Moderniser les actifs de production d'énergie

Les ingénieurs ont encore une fois un rôle majeur à jouer lorsqu'il est question de rénover les infrastructures énergétiques au Québec. Il n'est pas dans l'intérêt collectif de laisser dépérir ou d'abandonner les infrastructures énergétiques comme l'ont été les infrastructures routières au cours des dernières décennies. Nous devons donc tout faire pour sauvegarder le patrimoine collectif que constitue le parc d'équipements énergétiques québécois.

L'utilisation de l'hydroélectricité comme moyen de production d'énergie comporte plusieurs avantages qu'il faut préserver : la matière première (l'eau) est renouvelable et ne coûte rien; de plus, la production d'électricité est relativement stable, prévisible et contrôlable selon la demande; finalement, la production de l'hydroélectricité ne génère pas de déchets toxiques et peu de polluants atmosphériques. Il est possible d'augmenter la capacité installée pour la production d'hydroélectricité avec des impacts financiers, environnementaux et sociaux mineurs, en accord avec le concept de développement durable.

La centrale nucléaire Gentilly-II est également au cœur des discussions sur la modernisation des actifs énergétiques québécois. Compte tenu de l'importance de diversifier le portefeuille énergétique du Québec, elle devra être évaluée à sa juste valeur. Une centrale nucléaire fonctionne sur une base continue toute l'année, ce qui est un excellent moyen de compenser un éventuel manque d'eau dans les barrages d'Hydro-Québec. Nous ne pouvons nous permettre en tant que société de risquer un délestage en rotation des municipalités en période hivernale par incapacité de satisfaire la demande. Ceci étant dit, on ne peut passer outre les problèmes associés à l'énergie nucléaire, lesquels se résument aux coûts très élevés des investissements initiaux, aux risques d'accident, à la perception négative de la population, ainsi qu'à la problématique gestion des déchets radioactifs.

Du point de vue social, qu'un projet soit jugé acceptable par la population concernée est essentiel à sa réalisation. À cet effet, l'efficacité énergétique et la réfection d'infrastructures énergétiques existantes n'ont que peu ou pas d'impact sur la population. La population de Bécancour a par ailleurs clairement démontré son appui à la réfection de la centrale Gentilly-II, les notes discordantes provenant de certains groupes écologistes.

Le prix de ces réfections ne doit évidemment pas dépasser l'épargne liée au remplacement de la centrale par une nouvelle infrastructure de production énergétique. Étant donné que le remplacement des équipements habituellement ne se réalise qu'à la fin de leur vie utile, nous ne pourrions pas combler tous les besoins énergétiques du Québec avec la seule réfection des infrastructures énergétiques.

Développer de nouvelles capacités de production électrique

Une fois les projets d'efficacité énergétique et la réfection des infrastructures énergétiques en cours, le Québec devra parallèlement se doter de nouveaux équipements de production énergétique, afin d'être capable d'affronter la demande croissante en énergie des citoyens et des entreprises, ce qui permettra à ces dernières d'assurer la croissance économique et la sécurité énergétique du Québec.

Par exemple, la croissance prévue du secteur manufacturier et le développement de l'industrie des véhicules hybrides et électriques sont des facteurs qui auront un impact certain sur la demande d'électricité. Selon le Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec (CEVEQ), une pénétration des véhicules électriques dans une proportion de 10 % de l'ensemble des véhicules au Québec exigerait une réserve de puissance de 450 MW (1 % de la puissance totale actuellement disponible).

Certes il est possible d'envisager la construction d'autres grandes centrales hydroélectriques, mais les sites les plus rentables ont déjà été aménagés. Pour ce qui concerne les projets de construction déjà en cours, Hydro-Québec a conclu des ententes avec les Premières Nations et avec les MRC afin d'assurer un développement harmonieux des nouvelles centrales hydroélectriques. Ce mode de fonctionnement devrait être reconduit, peu importe le type de nouvelle infrastructure énergétique développé.

De plus, étant donné les préoccupations croissantes au sujet de la qualité de l'environnement, notamment les émissions de GES, ainsi qu'au sujet de la sécurité énergétique et du prix du pétrole, les énergies renouvelables se développent très rapidement à l'échelle mondiale. La filière éolienne est déjà en forte croissance au Québec. Elle détient plusieurs avantages, dont des faibles coûts d'investissements initiaux, des coûts inexistantes pour la matière première, un soutien technique relativement simple et des émissions de GES nulles. À l'issue du second appel d'offres d'Hydro-Québec, pour l'achat de 2 000 MW, le prix moyen de l'électricité des 15 offres retenues est de 10,5 ¢/kWh. Par contre, l'inconvénient principal de la filière éolienne consiste en son caractère intermittent; par conséquent cette forme d'énergie éolienne est considérée comme une ressource énergétique complémentaire à l'hydroélectricité. De plus, cette filière fait l'objet de certaines critiques en regard de la pollution visuelle et sonore.

Quant à l'énergie nucléaire, le gouvernement n'a pas à ce jour manifesté la volonté de construire de nouvelles centrales au Québec, ce qui satisfait les groupes écologistes inquiets de l'entreposage des déchets radioactifs. Finalement, une partie de la population québécoise s'est prononcée contre les projets de centrale thermique; le contexte n'est donc pas favorable en ce sens.

En somme, les ingénieurs ont un rôle important à jouer dans la construction des nouvelles infrastructures énergétiques qui assureront la croissance économique et la sécurité énergétique du Québec et qui minimiseront l'impact sur les finances publiques, sur l'environnement et sur les citoyens, en accord avec le principe du développement durable.

Appuyer le développement de la microproduction d'électricité

Il existe un intérêt significatif de la part du public québécois pour la microproduction d'électricité renouvelable, surtout en milieu rural et agricole. Ces options sont également intéressantes pour les communautés isolées où la production de l'électricité se fait à partir de génératrices au diesel.

Bien que les coûts des projets de microproduction d'électricité renouvelables recensés dans d'autres provinces canadiennes paraissent élevés (éolien: 12 à 30 ¢/kWh, solaire: 51 ¢/kWh, valorisation du biogaz: 14 -15 ¢/kWh et valorisation de la biomasse agricole et forestière: 10 ¢/kWh), il ne faut pas écarter ces options a priori, mais supporter leur développement de façon raisonnable. Les objectifs des nouvelles filières de microproduction d'électricité ne doivent pas être évalués uniquement en termes économiques, mais également en termes environnementaux et sociaux. Le développement de la microproduction d'électricité au Québec peut procurer de nombreux avantages aux communautés éloignées et à la population en général, comme : diversifier les sources d'énergie et favoriser la sécurité énergétique du Québec, soutenir le développement rural, favoriser la recherche et le développement de nouvelles technologies, et augmenter les revenus par la revente d'électricité.

Contribuer au développement des biocarburants et autres bioénergies

La contribution des ingénieurs aux avancées technologiques peut être significative dans toutes les filières renouvelables, mais principalement en ce qui concerne les nouvelles technologies de production des biocarburants. Le marché des biocarburants au Québec offre une opportunité intéressante aux ingénieurs, notamment grâce à l'introduction des nouvelles exigences du gouvernement fédéral en matière de proportion de carburants renouvelables dans l'ensemble des carburants (5% dans l'essence d'ici 2010 et 2% dans le diesel d'ici 2012).

On connaît bien la première génération de biocarburants, mais celle-ci fait face à de nombreux obstacles, dont certains constituent un incitatif au développement des biocarburants de deuxième et de troisième génération. Par exemple, la production des biocarburants de première génération entre en compétition avec la production de nourriture et avec l'élevage pour l'exploitation des terres agricoles. Ce problème est de moindre importance pour la prochaine génération de biocarburants, soit parce que les matières premières ont des rendements plus élevés, soit parce que ces nouveaux biocarburants sont produits à partir de résidus et n'entrent pas en compétition avec la production des denrées alimentaires pour l'espace cultivable.

Défis technologiques et de formation dans le secteur énergétique au Québec

Les principales barrières qui semblent limiter le développement et le déploiement des technologies à faible émission de GES sur les marchés sont : les problèmes techniques, le manque d'infrastructures physiques et le manque ou la faiblesse du cadre réglementaire (ÉcoRessources Consultants, 2008b). Ces barrières empêchent le marché de fonctionner de façon optimale et efficace. Ainsi, mettre l'accent sur le besoin de remédier à ces obstacles contribuera à générer des gains sur les plans économique et environnemental.

Concrètement, les ingénieurs peuvent s'impliquer, influencer les orientations, les façons de voir, et diffuser plus rapidement les technologies qui vont améliorer l'efficacité du secteur énergétique, et ainsi contribuer au développement durable. La formation des ingénieurs dans le domaine de l'énergie est la clé pour faire face aux départs massifs à la retraite qui pointent à l'horizon et à la baisse anticipée de la clientèle universitaire. Le problème n'est pas le manque de formation des ingénieurs, mais plutôt la disponibilité de l'offre de formation dans des domaines de pointe. À l'heure actuelle, la formation des ingénieurs suit l'offre du marché; elle doit être stimulée afin d'être réorientée davantage vers le domaine de l'énergie. Il est donc primordial d'établir des contacts et de collaborer étroitement avec les institutions universitaires (enseignement et recherche), afin d'adapter les formations aux nouvelles réalités du secteur énergétique, en particulier dans les domaines de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et des biocarburants.

Sommaire

À la lumière des arguments présentés ici, il est plus que souhaitable pour le Québec d'utiliser différents moyens pour combler nos besoins énergétiques, ce qui permettra de bien évaluer les disponibilités financières de la société, et ce, dans une perspective de développement durable. Toutes les solutions avancées mettent en relief l'importance de la contribution des ingénieurs dans l'objectif de doter le Québec de tous les moyens dont il a besoin pour assurer son développement futur.

Recommandations

FAIRE DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE UNE PRIORITÉ

- 1) Développer de nouveaux programmes et des interventions en transport et en nouvelles technologies en faisant appel à l'expertise et à l'innovation des ingénieurs dans ces secteurs (voir section 6.3.2).
- 2) Accélérer les efforts en efficacité énergétique dans les programmes existant dans les secteurs affaires et industriel, afin que le Québec atteigne ses objectifs d'économie d'énergie pour les produits pétroliers à l'horizon 2015. Les moyens suivants favoriseraient l'atteinte de cet objectif:
 - Mettre sur pied un Fonds national d'efficacité énergétique garanti par le gouvernement du Québec, qui consent des prêts aux entreprises dont le remboursement se fait à même les économies générées une fois l'investissement initial récupéré;
 - Mettre en place des crédits d'impôt favorisant la création de postes de gestionnaire de l'énergie en entreprise.
- 3) Réaliser davantage de projets d'efficacité énergétique soutenus par les programmes actuels de l'Agence de l'efficacité énergétique et des distributeurs d'énergie, en collaboration avec les clientèles industrielle, institutionnelle et affaires.

OPTIMISER LE SECTEUR DES TRANSPORTS

- 4) Promouvoir des stratégies d'efficacité énergétique intégrées en transport, puisque les conclusions de plusieurs études mettent en évidence le fait qu'aucune mesure prise individuellement ne mène à des économies d'énergie suffisantes.
- 5) Miser d'abord sur le transport des personnes en milieu urbain, car ce sous-secteur compte pour la majorité de l'énergie consommée à des fins de transport; de plus, les mesures dans ce sous-secteur présentent un avantage net à la société (bénéfices supérieurs aux coûts).
- 6) S'orienter vers la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique prometteuses en termes de rentabilité pour la société, de simplicité de mise en œuvre, ainsi qu'en termes de préférence des consommateurs et de contribution potentielle des ingénieurs importante:
 - L'utilisation du transport en commun par la réduction de la tarification, par les investissements dans les infrastructures et par l'augmentation des services aux voyageurs;
 - La création de voies réservées aux véhicules à plusieurs occupants (avec la promotion du covoiturage et le transport en commun);
 - La mise en place de normes d'efficacité énergétique pour les nouveaux véhicules (ceux à faible consommation d'essence, au diesel propre, hybrides et ceux munis de piles à combustible, etc.);
 - La réalisation des infrastructures d'autoroutes en béton;
 - La conception de systèmes intelligents de transport.

- 7) Sensibiliser la population, puisque la grande majorité des mesures d'économies d'énergie visent un changement de comportement des utilisateurs du transport.
- 8) Mettre en place une politique de développement de l'industrie des véhicules hybrides et électriques au Québec. Les moyens suivants pourraient favoriser l'atteinte de cet objectif :
 - Investir dans la recherche et le développement de la technologie des piles pour résoudre les problèmes techniques (amélioration de l'autonomie et diminution du temps de recharge); et participer aux efforts de recherche et de développement en cours;
 - Adapter la réglementation routière afin de permettre l'utilisation légitime et sécuritaire des véhicules hybrides et électriques en cohabitation avec les véhicules traditionnels dont les caractéristiques techniques diffèrent;
 - Investir massivement dans la création et la coordination d'un véritable pôle industriel de développement du véhicule électrique; notamment en regroupant les ressources scientifiques, techniques, humaines et matérielles; en coordonnant les efforts des organismes publics, parapublics et des entreprises impliquées; et en finançant les projets de développement de produits;
 - Favoriser l'implantation au sein des organismes et des entreprises publics de programmes d'achat et de remplacement progressif des flottes de véhicules par des véhicules hybrides et électriques;
 - Établir un réseau de soutien technique et de points de recharge pour les véhicules hybrides rechargeables et les véhicules électriques;
 - Planifier les améliorations à apporter au réseau électrique pour gérer la demande accrue due à la recharge de véhicules électriques rechargeables, particulièrement dans les périodes de pointe (besoin d'une tarification variable selon l'heure d'utilisation); et tirer profit des avantages du stockage d'énergie d'une grande flotte de véhicules (notion de réseau intelligent);
 - Utiliser des incitatifs encourageant les consommateurs à faire des choix conséquents : remises sur des véhicules de haute efficacité énergétique; ou charges supplémentaires sur les véhicules moins efficaces.

MODERNISER LES ACTIFS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE

- 9) Afin d'assurer le maintien de la qualité du réseau et de l'expertise énergétique québécoise dans toutes les filières, il faut notamment :
 - Aller de l'avant avec la modernisation des centrales hydroélectriques prévue par Hydro-Québec (Beauharnois, La Tuque, Outardes-3 et Outardes-4);
 - Moderniser la centrale nucléaire Gentilly-II.
- 10) Appuyer la modernisation des raffineries présentes sur le territoire québécois, puisque elles assurent la disponibilité des carburants fossiles actuellement utilisés dans les secteurs des matériaux et des transports.

DÉVELOPPER DE NOUVELLES CAPACITÉS DE PRODUCTION ÉLECTRIQUE

- 11 Construire les nouvelles infrastructures hydroélectriques actuellement prévues par Hydro-Québec (Eastmain-1, Péribonka, Chute-Allard et Rapide-des-cœurs, Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert et La Romaine.
- 12) Poursuivre le développement de la filière éolienne, dont la capacité installée est actuellement de 430 MW, mais qui devrait atteindre 3 500 MW pour 2017.
- 13) Remédier aux obstacles qui à l'heure actuelle limitent le développement de la filière éolienne et voir à son déploiement à plus grande échelle sur le marché. Les moyens suivants favoriseraient l'atteinte de cet objectif:
 - Favoriser l'intégration d'un plus grand potentiel de distribution d'énergie éolienne dans le réseau de transport d'électricité;
 - Financer les travaux de recherche et de développement nécessaires à l'amélioration des techniques de stockage d'énergie et des modèles de prévision des vents, pour que l'énergie éolienne puisse mieux contribuer à la gestion de la demande; ainsi que financer son implantation dans les milieux nordiques et maritimes qui présentent des conditions d'exploitation extrêmes;
 - Considérer l'implantation de systèmes hybrides hydro-éolien dans le cadre des nouveaux projets de développement hydroélectrique;
 - Normaliser et simplifier les processus de réglementation et améliorer la coordination des politiques intergouvernementales.

APPUYER LES DÉVELOPPEMENTS DE LA MICROPRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

- 14) Mettre en place un cadre de développement de la microproduction d'électricité renouvelable (notamment les filières éolienne, solaire photovoltaïque et thermique, géothermique, de la valorisation du biogaz et de la biomasse) autorisant les producteurs à vendre l'excédent de leur production à des tarifs préférentiels, rentabilisant du coup les équipements de production.

CONTRIBUER AU DÉVELOPPEMENT DES BIOCARBURANTS ET AUTRES BIOÉNERGIES

- 15) Contribuer au développement d'une infrastructure de distribution (pour le stockage, le transport et le mélange) du biodiesel parallèlement aux infrastructures de production, notamment par la mise en œuvre de projets de corridor routier pour étudier les contraintes et les enjeux relatifs à la distribution à grande échelle.
- 16) Accélérer le développement de la filière de l'éthanol cellulosique, notamment en soutenant les efforts de recherche et de développement actuellement en cours sur les technologies de production des biocarburants de prochaines générations; soutenir également les divers projets de démonstration du potentiel de la technologie.
- 17) Résoudre les problèmes d'approvisionnement en matières premières (résidus) pour maximiser la rentabilité des projets et minimiser les émissions de GES associées à leur transport, en utilisant l'ingénierie des systèmes pour, d'une part, analyser la localisation et la disponibilité des matières premières dans le but de situer les futurs sites de production, ou d'autre part, en déterminant les meilleurs schémas d'approvisionnement des sites de production.

DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE ET FORMATION DANS LE SECTEUR ÉNERGÉTIQUE

18) Participer aux consultations liées au processus d'élaboration de politiques énergétiques.

19) Augmenter la formation dans le secteur des énergies renouvelables.

20) Mettre en place un institut de recherche et développement axé spécifiquement sur l'analyse des mesures d'économie d'énergie et de réduction des émissions de GES, en particulier dans le secteur des énergies conventionnelles.

Ces recommandations sont en droite ligne avec les propositions passées du Réseau IQ en matière de développement industriel. L'étude réalisée sur ce sujet en 2007 confirmait que le Québec doit se doter d'une politique industrielle forte et cohérente, basée sur trois piliers :

- L'innovation, ce qui rejoint nos recommandations en matière de développement technologique;
- L'investissement, ce qui rejoint nos recommandations en matière de maintien des actifs et de construction de nouvelles infrastructures énergétiques;
- La productivité, ce qui rejoint nos recommandations en matière d'efficacité énergétique (production d'un même produit avec moins d'énergie) et de formation.

Ces trois piliers font clairement consensus lorsque vient le temps d'identifier les facteurs qui contribueront à notre compétitivité à court, moyen et long termes. Les ingénieurs, par leur expertise et par leur expérience, étaient, sont et seront des acteurs clés du développement industriel et énergétique du Québec.