

Fiche d'information

Dans le présent rapport, nous avons adopté une démarche fondée sur des scénarios où sont explorés en détail deux futurs énergétiques plausibles pour le Canada : un scénario *Pression de l'offre* et un scénario *Techno-vert*. Ni l'un ni l'autre ne représente un avenir énergétique plus probable ou plus souhaitable. Cette démarche fondée sur des scénarios nous permet de cerner les problèmes, les contraintes et les incertitudes susceptibles d'agir sur l'offre et l'utilisation d'énergie au Canada. Les scénarios ne sont pas des prévisions; ils visent plutôt à remettre nos idées en question et à proposer à la population un cadre de discussion sur les enjeux et les tendances qui se dessinent.

Même s'il y a de nombreux facteurs qui influenceront sur les modèles d'utilisation de l'énergie, nous en avons isolé deux que nous considérons comme les plus importants et les plus incertains, savoir : le **rythme du développement technologique** et les **actions sur l'environnement**.

Dans un avenir prévisible, il est clair que la technologie continuera de progresser et que des actions seront prises sur le plan environnemental pour améliorer notre façon d'utiliser l'énergie. L'incertitude est grande toutefois en ce qui concerne l'ampleur des percées technologiques dans des secteurs comme les véhicules à pile à combustible, la technologie du charbon épuré ou la production nucléaire avancée, percées qui pourraient changer radicalement nos modes d'utilisation de l'énergie. En même temps, l'incertitude est tout aussi grande à l'égard de l'ampleur et de la plage d'actions réelles qui pourraient être prises en vue de réduire l'impact global de l'utilisation de l'énergie sur l'environnement, y compris des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre.

Le scénario *Pression de l'offre* représente un monde où la technologie évolue graduellement et où les Canadiens prennent des actions limitées à l'égard de

l'environnement. Ce scénario a pour thèmes principaux la sécurité des approvisionnements énergétiques à l'échelle du continent et la pression pour mettre en valeur les sources d'énergie classiques connues.

Le scénario *Techno-vert*, quant à lui, représente un monde où la technologie évolue rapidement et où les Canadiens prennent des actions fermes à l'égard de l'environnement. Ce scénario a pour thèmes principaux les préoccupations accrues à l'égard de l'environnement et, par ricochet, un parti-pris pour des produits écologiques et des carburants et combustibles plus propres.

En novembre 2002, le gouvernement canadien a dévoilé un plan établissant les engagements du Canada face au Protocole de Kyoto. Il faudrait cependant d'autres éléments d'information sur sa mise en œuvre pour que nous incluions le Protocole dans l'analyse des scénarios. Aussi, nous n'en avons tenu compte dans aucun des scénarios.

Le présent rapport se penche sur les futurs plausibles de la situation énergétique au Canada. Or l'économie énergétique du Canada est étroitement liée à celle des États-Unis. C'est pourquoi les scénarios impliquent nécessairement des développements semblables au sein de l'économie américaine et, dans une moindre mesure, au sein de l'économie mondiale.

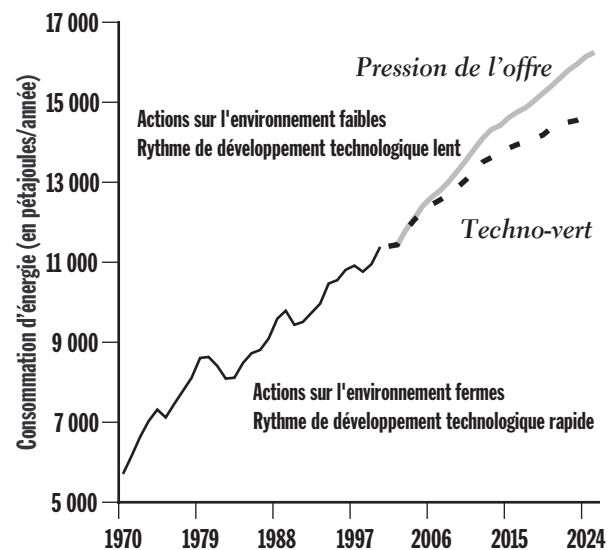
Principales conclusions

- On constate des obstacles importants au changement de la composition des combustibles ou à la réalisation de gains importants sur le plan de l'efficacité énergétique en raison de la structure même de l'économie canadienne. Les modèles d'utilisation de l'énergie évoluent lentement et le Canada continuera de satisfaire la majeure partie de ses besoins en énergie au moyen des combustibles fossiles jusqu'à 2025 et sans doute pendant longtemps par la suite.
- Le gaz naturel sera en forte demande car il s'agit d'un combustible fossile propre de première qualité. Reste toutefois une grande incertitude : la disponibilité des approvisionnements. Une offre restreinte de gaz naturel implique que :
 - les prix du gaz naturel continueront d'être instables;
 - des ajustements de la demande pourraient survenir dans le secteur industriel (utilisation plus efficace de l'énergie, changement de combustibles, relocalisation des industries, etc.);
 - une nouvelle production d'électricité proviendra de sources diverses, comme le charbon, le vent, les grandes centrales électriques, et le nucléaire éventuellement.
- L'exploitation des sables bitumineux sera sensiblement accrue et contrebalancera la baisse de la production de pétrole brut classique. Les sables bitumineux deviendront la principale source d'approvisionnements en pétrole du Canada. Les exportations augmenteront considérablement jusqu'à 2025.

Principales hypothèses

Les scénarios renferment plusieurs déterminants qui sont les mêmes dans chacun d'eux. D'abord, la demande d'énergie est principalement fonction des niveaux de la croissance économique et des revenus et de l'efficacité de l'utilisation de l'énergie. À mesure qu'augmente la production économique, la demande d'énergie augmente elle aussi pour produire une gamme plus large de produits et services. Cela peut être partiellement contrebalancé par l'amélioration de l'efficacité, sauf que la hausse des revenus entraîne une hausse de la demande.

Comment l'avenir énergétique du Canada se dessine-t-il?



Le Canada est un grand pays caractérisé par un climat nordique rigoureux et par de grandes distances entre les villes, ce qui explique la forte demande d'énergie dans le transport et le chauffage des bâtiments. La demande d'énergie est également fonction de la densité de la population : l'ampleur de l'efficacité énergétique est en effet plus grande dans les zones densément peuplées, où l'on peut réaliser des économies au niveau du transport en commun et du chauffage des immeubles d'appartements et des grands complexes commerciaux. Cependant, les villes canadiennes sont relativement étalées en raison du pourcentage très élevé de maisons unifamiliales. Dans les deux scénarios, nous supposons que le modèle climatique et le modèle résidentiel demeureront largement inchangés pendant la période de projection qui va jusqu'à 2025. Les deux scénarios se basent sur les mêmes hypothèses démographiques, savoir : le vieillissement de la population canadienne pendant la période de projection et une lente augmentation de la population globale.

Pour chaque scénario, nous supposons que les prix mondiaux du pétrole s'établiront en moyenne à 22 \$US le baril (en dollars réels constants), ce qui les situe dans la plage inférieure des prix ciblés par l'OPEP. Cela signifie qu'il y a dans le monde suffisamment de pétrole à ce prix pour satisfaire la demande d'énergie et que le prix dépendra largement des politiques de production des pays membres de l'OPEP. En raison de la forte demande de gaz naturel, un combustible propre, nous supposons que son prix augmentera pour passer de 83 % à 90 % du prix du pétrole brut en 2025, selon le scénario *Pression*

de l'offre. Selon le scénario *Techno-vert*, le prix du gaz naturel atteint la parité avec le pétrole brut en 2010. Comme il y aura assurément une grande instabilité des prix du pétrole et du gaz, nous estimons que 22 \$ le baril est une hypothèse raisonnable pour le prix du pétrole et que le prix du gaz ne dépassera pas celui du pétrole brut, sur une base d'équivalent-énergie, pendant une longue période.

Perspectives de l'utilisation d'énergie

Dans le **secteur résidentiel**, le chauffage des bâtiments compte pour plus de 50 % de la demande d'énergie, suivi du chauffage de l'eau et de l'électricité destinée aux électroménagers, aux ordinateurs, à l'éclairage et aux systèmes audiovisuels domestiques. Comme la population canadienne progresse lentement dans les deux scénarios, la composition du parc résidentiel changera peu au cours de la période de projection. Parce qu'il est plus pratique de mettre en place des mesures d'efficacité énergétique dans les maisons neuves que de réaménager des maisons existantes, le degré d'efficacité énergétique qu'on peut y atteindre est limité.

En raison de l'augmentation des revenus et, par ricochet, de la demande de biens et services, la demande d'énergie dans ce secteur s'accroît en 2025 d'environ 20 % dans le scénario *Pression de l'offre* et d'environ 10 % dans le scénario *Techno-vert*. L'électricité et le gaz naturel accaparent une plus grande part de la composition de combustibles dans les deux secteurs, alors que les énergies de remplacement, telle l'énergie solaire passive, ne font que de légères incursions dans le scénario *Techno-vert*. La demande d'énergie pourrait être réduite davantage s'il y avait un changement marqué dans les habitudes de vie, par exemple en abandonnant les maisons unifamiliales au profit d'habitations multifamiliales ou de plus petits bungalows; on ne s'attend toutefois pas à un tel changement dans les deux scénarios.

Il y a plus de chances de mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique dans le **secteur commercial** du fait que les bâtiments sont généralement plus grands et à cause de l'importance qu'accordent les propriétaires aux économies d'énergie. Néanmoins, les gains d'efficacité énergétique sont limités par le roulement constaté dans le parc existant, mais aussi parce que, comme dans le secteur résidentiel, il est relativement coûteux de réaménager les bâtiments existants. Le gaz naturel et l'électricité devraient représenter plus de 90 % de la composition de combustibles dans ce secteur, comme actuellement.

Dans le **secteur industriel**, la demande d'énergie équivaut en gros à celle des secteurs résidentiel et commercial réunis. Elle n'augmente que de 50 % environ dans le cas du scénario *Pression de l'offre* et de 55 % dans le cas du scénario *Techno-vert*, alors que la production économique s'accroît de 90 % et 120 % respectivement. Les mines et les pâtes et papiers sont les deux secteurs les plus énergivores et les coûts d'énergie comptent pour une grosse part de leurs frais d'exploitation. Ces deux secteurs sont extrêmement motivés à mettre en place des mesures d'économie et ils ont été des chefs de file dans la recherche d'une meilleure efficacité énergétique. Par contre, leurs efforts dans ce sens sont limités par la nécessité d'exploiter leurs ressources forestières, minières, pétrolières et gazières en territoire éloigné et par le nombre restreint d'options sur le plan des sources de combustibles de remplacement.

Le transport routier représente 80 % de la demande d'énergie dans le **secteur des transports**, le transport maritime et ferroviaire s'accaparant le reste. Le pétrole domine avec près de 100 % de l'énergie consommée. On recherche depuis longtemps des solutions de rechange au pétrole, les principales candidates étant le véhicule électrique hybride et le véhicule à pile à combustible. Ces deux solutions suscitent l'intérêt en raison de leur efficacité énergétique et de la réduction ou de l'absence complète d'émissions d'hydrocarbures.

La demande d'énergie pour les véhicules de passagers dépend de la grosseur du parc automobile, de l'économie moyenne de carburant du parc et du kilométrage moyen parcouru par véhicule. Chacun de ces éléments est à son tour influencé par d'autres facteurs, notamment les préférences des consommateurs et les modes de vie urbains. Dans nos scénarios, nous présumons qu'aucun changement fondamental n'interviendra dans les modes de vie urbains, d'où une hausse de la demande pour le transport des personnes.

Dans le scénario *Pression de l'offre*, on constate des progrès considérables au niveau de l'amélioration de l'efficacité du moteur à combustion interne; l'essence et le diesel continuent de répondre à l'essentiel des besoins en carburant du transport routier. Dans le scénario *Techno-vert*, les véhicules électriques hybrides et à pile à combustible deviennent concurrentiels. En 2025, ils représentent 14 % et 10 % respectivement du parc automobile. Durant cette période, on observe des progrès constants dans l'utilisation d'un pétrole propre et efficace et c'est pourquoi celui-ci conserve une grosse part du

marché. Dans l'ensemble, la demande d'énergie pour le transport augmente de 50 % dans le scénario *Pression de l'offre*, alors que dans le scénario *Techno-vert*, la demande commence par augmenter pour ensuite chuter et finir près des niveaux de départ.

Production d'énergie

Le Canada possède d'énormes réserves de pétrole dans les sables bitumineux de l'Alberta. Ces réserves sont, dans les deux scénarios, la principale source de croissance de la production pétrolière canadienne et, par ricochet, des exportations pétrolières vers les États-Unis. Le prix supposé de 22 \$US le baril assure des rendements suffisants pour soutenir les investissements dans l'exploitation des sables bitumineux et du pétrole marin. La production issue des sables bitumineux quintuple dans le scénario *Pression de l'offre* et quadruple dans le scénario *Techno-vert*. Dans les deux scénarios, la production de pétrole brut léger provenant du large des côtes de l'Atlantique augmente, dans une mesure légèrement plus grande dans le scénario *Techno-vert* en raison d'une application de la technologie plus réussie à l'exploration extracôtière et à l'organisation de la production. Le Canada continue d'être un exportateur net de pétrole tout au long de la période, la croissance des exportations dépassant celle des importations, surtout dans le scénario *Techno-vert*. C'est pourquoi les exportations nettes de pétrole brut doublent presque dans le scénario *Pression de l'offre* et triplent dans le scénario *Techno-vert*.

L'ampleur des ressources en gaz naturel au Canada est une incertitude de taille, en particulier dans les régions pionnières et pour les sources d'approvisionnement en gaz naturel non classique, tel le méthane de gisements houillers. Ce sont autant de signes qui indiquent que le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien (BSOC) est en voie de parvenir à maturité. Il faudra développer les sources non classiques et les sources pionnières pour maintenir, voire accroître, la production canadienne. Comme il y a eu jusqu'ici peu de développement du gaz non classique ou du gaz pionnier, le potentiel de production demeure tout à fait incertain. Dans le scénario *Pression de l'offre*, la production de gaz naturel atteint une pointe d'environ $18 \times 10^9 \text{ pi}^3/\text{j}$ alors que dans le scénario *Techno-vert* elle atteint environ $19 \times 10^9 \text{ pi}^3/\text{j}$, principalement parce qu'on aura mieux réussi à élargir la base de ressources grâce à une application réussie de la technologie.

La production d'électricité devrait s'accroître d'environ 1,8 % par an dans les deux scénarios, sauf que la composition de la production sera assez différente. Le gaz naturel est le combustible de choix du fait qu'il est propre et efficace, que le délai de construction des centrales au gaz est court et qu'il nécessite au départ des investissements bien inférieurs à ceux que requièrent les centrales au charbon, les grandes centrales hydroélectriques ou les centrales nucléaires. Néanmoins, l'instabilité des prix demeurera une préoccupation qui incitera les producteurs à envisager des solutions de remplacement.

Dans le scénario *Pression de l'offre*, outre la production au gaz naturel, on observe une résurgence des centrales au charbon, surtout en Ontario et dans les provinces de l'Ouest. Le charbon continue d'être relativement bon marché, donc toujours une option à envisager. Dans le scénario *Techno-vert*, on constate un mouvement en faveur d'options de production moins polluantes, comme la technologie du charbon épuré, l'énergie éolienne et les réacteurs nucléaires avancés. Globalement, les combustibles renouvelables (vent, biomasse et petites centrales hydroélectriques) représentent en 2025 près de 10 % de la production dans le scénario *Techno-vert*, contre seulement 3 % dans le scénario *Pression de l'offre*.

Le charbon est une ressource abondante partout dans le monde, y compris en Amérique du Nord. Au Canada, les réserves équivalent à 90 années de la production courante. Dans les années à venir, la production sera régie principalement par l'utilisation du charbon dans la production d'électricité destinée au marché intérieur. Comme pour le pétrole, des progrès constants sont réalisés dans la combustion du charbon sur le plan de la propreté et de l'efficacité; c'est pourquoi le charbon continue d'occuper une part importante du marché, soit 12 % de la demande totale d'énergie dans le scénario *Pression de l'offre* et 8 % dans le scénario *Techno-vert*. Dans le scénario *Pression de l'offre*, la production de charbon passe de 70 millions de tonnes en 2001 à plus de 90 millions de tonnes en 2025, mais elle diminue à 63 millions de tonnes dans le scénario *Techno-vert*.

Principaux facteurs d'incertitude

L'examen des scénarios permet de conclure que l'avenir énergétique au Canada continuera de dépendre des combustibles fossiles, au moins jusqu'à 2025. Toutefois, plusieurs questions clés demeurent, savoir :

- Dans quelle mesure le développement technologique influera-t-il sur la croissance économique et la demande d'énergie?
- Combien de temps faudra-t-il pour que les Canadiens modifient sensiblement leur comportement vis-à-vis de la consommation d'énergie, compte tenu de la structure de l'économie canadienne?
- Dans combien de temps au plus tôt les nouvelles technologies de transport, comme les véhicules électriques hybrides et les véhicules à pile combustible, deviendront-elles commercialement concurrentielles par rapport aux véhicules à essence classiques?
- Quelles actions concrètes seront prises pour résoudre les problèmes liés à l'environnement et quelle incidence ces actions auront-elles sur notre choix des sources d'énergie?
- L'OPEP pourra-t-elle maintenir les prix du pétrole dans sa plage cible de 22 à 27 \$ le baril, ou se peut-il que les prix débordent de cette plage pour des périodes prolongées?
- Quels effets les mesures environnementales futures auront-elles sur l'exploitation des sables bitumineux?
- Comment l'offre de gaz naturel issu des sources classiques (comme le BSOC), des sources marines et des nouvelles sources (comme le MGH) réagira-t-elle à la hausse de la demande?

Les réponses à ces questions auront un impact majeur sur l'avenir énergétique au Canada jusqu'à 2025.

Prochaines étapes

Dans le cadre de son évaluation constante des marchés de l'énergie, l'Office continuera de surveiller l'évolution de l'offre et de la demande d'énergie au Canada et il publiera le fruit de ses recherches en temps opportun.