

# Rapport du Groupe de travail du CTC sur la production de l'énergie

mars 2007



Congrès du travail du Canada

---

Canadian Labour Congress

# Mandat

Pendant l'assemblée statutaire de juin 2005 du CTC, les délégués et les déléguées ont adopté une résolution incitant le Congrès à créer un groupe de travail sur la production d'énergie pour qu'il établisse une politique globale sur le rôle de l'énergie produite à partir du charbon et de l'énergie nucléaire dans l'avenir énergétique du Canada.

Le Groupe de travail devra étudier l'effet de toutes les technologies de production d'énergie sur les besoins actuels et futurs du Canada en énergie ainsi que le rôle de l'économie d'énergie et les initiatives législatives possibles.

Le Groupe de travail devra plus précisément :

1. Examiner les besoins et les approvisionnements actuels en énergie du Canada, les demandes actuelles d'énergie et les formes de production d'énergie qui servent à répondre à ces demandes. Le Groupe de travail devrait examiner la combinaison de financement public et privé ainsi que la propriété et l'exploitation des installations de production et de l'infrastructure de transport de l'énergie.
2. Examiner les besoins prévus en énergie et la façon dont il y sera satisfait, les opinions actuelles sur le rôle des différentes formes d'énergie (charbon, nucléaire, hydroélectrique, éolienne, solaire, gaz, etc.) ainsi que le rôle de l'économie d'énergie et des approches non traditionnelles telles que la cogénération et le recours au méthane.
3. Examiner les répercussions de modifications de la production d'énergie sur l'environnement et l'engagement du Canada à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le Groupe de travail ne doit pas modifier la politique du CTC sur l'énergie adoptée en 2003 mais il doit en établir un complément portant sur les questions de production d'énergie.

## **MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL :**

1. Marie Clarke Walker, CTC (présidente)
2. Andrew Jackson, CTC (membre du personnel)
3. Ken Bondy, TCA
4. Keith Newman, SCEP
5. Fred Wilson, SCEP (suppléant)
6. Simon Berlin, SEPB
7. Gwenne Farrell, SEPB
8. Charles Fleury, SCFP
9. Peter Kelly, SCFP
10. Dave Shier, SCFP (suppléant)
11. Pauline Niles, SCFP (suppléante)
12. Donald Lafleur, STTP
13. Barbara Burkett, FEEO
14. John Grimshaw, FIOE
15. Ross Galbraith, FIOE (suppléant)
16. Andrew Muller, FITT
17. Richard Long, FIIT (suppléant)
18. Charles Campbell, MUA
19. Chris Leavitt, MUA

# Table des matières

<b>1.0 Introduction</b>	1
<b>2.0 Déréglementation et privatisation</b>	8
2.1 Intégration des réseaux	17
<b>3.0 La demande à long terme d'énergie et la demande future possible/déséquilibre de l'offre</b>	18
<b>4.0 La contribution potentielle des économies d'énergie et l'augmentation de l'efficacité énergétique</b>	21
4.1 Nouveaux bâtiments	22
4.2 Résidentiel	24
4.3 Institutionnel	28
4.4 Industriel	28
4.5 Programmes de transport à la demande (PTD)	31
4.6 Emplois et efficacité énergétique	37
<b>5.0 Les avantages et les inconvénients de différentes formes de production d'énergie</b>	39
5.1 Hydroélectricité	40
5.2 Pétrole	42
5.3 Gaz naturel	44
5.4 Nucléaire	50
5.5 Charbon et charbon épuré	59
5.6 Cogénération ou production combinée de chaleur et d'électricité (PCCE)	68
5.7 Énergies renouvelables	71
5.8 Énergie éolienne	71
5.9 Énergie solaire	76
5.10 Biomasse	78
5.11 Énergie biothermique	79
5.12 Piles à combustible	80

<b>6.0 Conclusions préliminaires sur les sources de production de l'énergie</b> .....	82
<b>Annexe 1 : Unités et nombres</b> .....	85
<b>Bibliographie</b> .....	87

## 1.0 Introduction

Ce rapport est fondé sur la politique sur l'énergie du Congrès du travail du Canada, qui ne traite pas de la production d'énergie de façon détaillée. Ce rapport porte principalement sur la nécessité d'une réglementation publique et sur les options d'approvisionnement en énergie.

Les systèmes énergétiques varient grandement d'une province à l'autre en matière de combinaisons de sources d'énergie, de proportion de propriété publique et de réglementation.

Les combinaisons de sources d'énergie varient énormément au pays, ce qui signifie que chaque province a un profil énergétique unique. La Colombie-Britannique, le Manitoba et le Québec utilisent principalement de l'énergie hydroélectrique tandis que la Nouvelle-Écosse, la Saskatchewan et l'Alberta se servent surtout du charbon et que l'énergie nucléaire satisfait à la majeure partie des besoins énergétiques de l'Ontario.

La quantité d'énergie consommée et la quantité totale de gaz à effet de serre (GES) émis par personne varient grandement d'une province à l'autre. Les caractéristiques distinctes des provinces en matière de température, de géographie, de géologie et de sources d'énergie influencent grandement la quantité d'énergie consommée. L'Alberta et la Saskatchewan ont, par exemple, la consommation d'énergie la plus élevée par personne au pays, soit plus du double de la moyenne nationale. Les raisons des fortes émissions de GES l'Alberta et de la Saskatchewan comprennent la production minière, pétrolière et gazière, la faible densité de population et les très fortes variations météorologiques.

Le Groupe de travail ne pouvait pas examiner en détail les enjeux provinciaux. Ce rapport offre donc une vue d'ensemble nationale.

Le développement durable comporte un changement au fur et à mesure que l'économie évolue. Pendant ce processus d'évolution, il faut assurer aux Canadiens et Canadiennes de l'énergie électrique fiable à prix abordable. L'énergie doit être distribuée d'une manière écologiquement responsable et qui aide à assurer de bons emplois.

Nous avons besoin d'approvisionnements stables, à long terme à un coût raisonnable pour les Canadiens et Canadiennes, compte tenu que l'énergie est une nécessité de la vie et que nous serons toujours de grands consommateurs d'énergie à cause de notre climat froid et des longues distances. La disponibilité d'énergie fiable à un prix raisonnable est un facteur fondamental du bien-être de l'économie canadienne.

La durabilité écologique à long terme nécessite une économie à beaucoup plus haut rendement énergétique et à plus faible intensité carbonique. Nous devons absolument modifier les politiques énergétiques si nous voulons nous attaquer au réchauffement planétaire et aux autres effets coûteux sur l'environnement de la production d'énergie primaire à grande échelle et du gaspillage dans l'utilisation d'énergie.

Les récentes tendances de la réglementation de l'énergie au Canada comprennent une augmentation de la concurrence, la déréglementation et la privatisation. Ces tendances inquiètent le CTC. Nous avons besoin d'un système énergétique réglementé de

manière à permettre de relever les nombreux défis complexes que présente la mise en place d'un système de production d'énergie répondant à nos besoins économiques et écologiques. Dans le contexte d'un système énergétique public, le CTC préfère que l'ensemble du système de production d'énergie soit de propriété publique. (Nous reconnaissons que les petits producteurs et les producteurs primaires d'énergie renouvelable ont un rôle à jouer dans la production privée d'une partie de l'énergie et que certains systèmes énergétiques provinciaux ne correspondent pas ou ne correspondent plus au modèle de société d'État prôné par le CTC.)

Les ressources énergétiques du Canada ont contribué grandement à notre haut niveau de vie. Les prix bas de l'énergie ont contribué à la genèse et la croissance d'industries telles que celles de la pâte et du papier, de la fonte et de l'affinage de l'aluminium, de la sidérurgie, de l'automobile et de la pétrochimie. Actuellement, plus de 290 000 Canadiens et Canadiennes sont employés directement par le secteur de l'énergie<sup>1</sup>, principalement dans des emplois bien payés et syndiqués.

Nous avons besoin et nous continuerons d'avoir besoin de bons emplois dans l'industrie de l'énergie primaire, et dans les industries qui dépendent de sources d'énergie importantes. Nous n'avons pas à sacrifier ces emplois parce que nous favorisons la croissance future de l'emploi dans le secteur de l'énergie renouvelable et dans l'économie d'énergie. Nous devons promouvoir la syndicalisation et les bons emplois dans le secteur de la production d'énergie renouvelable.

---

1 *Politique de l'énergie du SCEP*, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier, adoptée au Congrès du SCEP de septembre 2002. p.15.

---

Nous avons une excellente occasion de créer de nouveaux et de meilleurs emplois lors de la transition planifiée vers une économie à beaucoup plus haut rendement énergétique et à durabilité écologique à long terme. Les politiques gouvernementales, les investissements et les signaux envoyés à l'industrie privée pourraient créer des dizaines de milliers de nouveaux emplois dans des secteurs allant de la modernisation des logements et des procédés industriels au développement et à la production d'automobiles, d'appareils électroménagers et de machinerie à haut rendement énergétique ainsi qu'au développement de nouvelles formes d'énergie comme l'énergie éolienne et solaire. L'investissement dans des technologies vertes et la création d'emplois verts ouvrirait la voie au Canada pour développer les genres de capacités industrielles qui seront en demande dans le futur.

La durabilité écologique à long terme exige une économie à beaucoup plus haut rendement énergétique et à plus faible intensité carbonique. Le Canada et le monde doivent régler la crise du changement climatique. L'augmentation de la température planétaire moyenne associée à notre taux de consommation actuel va mener d'ici l'an 2100 à des effets nuisibles très répandus à l'échelle mondiale, y compris la transformation rapide des écosystèmes et conséquemment la perte à grande échelle de la biodiversité, des hausses dévastatrices des niveaux des mers, d'importantes augmentations des phénomènes météorologiques

extrêmes et de graves perturbations de l'industrie et des populations humaines.<sup>2,3</sup>

Pendant la période de 1990 à 2002, les émissions canadiennes de gaz à effet de serre (GES), mélange principalement constitué de gaz carbonique, de méthane et d'oxydes d'azote, ont augmenté de 100 mégatonnes d'équivalent en CO<sub>2</sub>, soit une augmentation totale de 16 %. Presque toute cette augmentation d'émissions de GES venait de seulement trois secteurs : les centrales électriques, le secteur des transports (principalement l'industrie du transport routier) et, de manière plus importante, l'industrie des combustibles fossiles.<sup>4</sup> La production d'énergie représente seulement une partie du problème, mais c'est une partie dont nous devons nous occuper.

Nous avons désespérément besoin de réductions majeures des émissions de gaz à effet de serre. Ces réductions ne peuvent être obtenues que si nous nous impliquons dans l'augmentation de l'efficacité énergétique et que nous produisons de l'énergie émettant moins de carbone. Nous devons prendre des mesures qui peuvent être déployées rapidement afin que des changements nécessaires puissent être apportés pour réduire les effets négatifs

---

2 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press.

3 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press.

4 *Kyoto et au delà: La voie des faibles émissions vers l'innovation et l'efficacité*. Ralph Torrie, Richard Parfett et Paul Steenh de chez Torrie Smith Associates, établi pour la fondation David Suzuki et le Réseau d'action face aux changements climatiques. septembre 2002. p.17.

---

du changement climatique. En prenant des mesures pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre, nous allons améliorer nos vies grâce à de l'air plus propre, à des villes plus propres et à une meilleure efficacité énergétique.

Le changement des politiques énergétiques est de la plus haute importance si nous voulons nous attaquer au réchauffement de la planète et à d'autres effets coûteux sur l'environnement à grande échelle, la production d'énergie primaire et le gaspillage de l'énergie. Le CTC appuie fortement la mise en œuvre efficace du Protocole de Kyoto. Cela va demander de nouveaux investissements dans l'énergie renouvelable, des investissements dans des procédés industriels plus efficaces et l'économie d'énergie, un soutien à la création d'emplois ainsi qu'un soutien à la transition équitable dans l'éventualité du déplacement de certains travailleurs et travailleuses.

Nous devons tenir compte du principe directeur visant à produire de l'énergie en émettant moins de carbone. Les sables bitumineux sont le principal élément de la mise en valeur future du pétrole et du gaz. On prévoit une augmentation de 500 % de leur extraction au cours des 45 prochaines années.<sup>5,6</sup> Les répercussions possibles d'une croissance massive de l'extraction des sables bitumineux (dans l'hypothèse d'importants apports énergétiques venant du carbone) pourraient minimiser tous les

---

5 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques.* Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie p.8.

6 *L'avenir énergétique du Canada : scénarios sur l'offre et la demande jusqu'à 2025.* Office national de l'énergie 2003. p.5.

---

autres efforts de réduction des GES. Toutefois, il est important de prendre des mesures dans le secteur de la production de l'énergie.

L'investissement nécessaire dans la production d'énergie qui émet moins de carbone, des procédés industriels plus efficaces et l'économie accrue de l'énergie ne doit pas nécessairement être accompagné d'importantes et subites augmentations des prix de l'électricité qui auraient des effets sur les emplois et sur les consommateurs et consommatrices. Bien que l'énergie peu chère ne rime pas avec nos buts d'économie et d'efficacité et que les sources d'énergie renouvelable sont actuellement plus chères, nous devons protéger les consommateurs et consommatrices et les industries du Canada contre de subites augmentations des prix. La transition à une économie énergétiquement plus efficace et à une plus grande sécurité énergétique ne sera pas nécessairement déstabilisante si elle est bien planifiée et mise en œuvre. En effet, l'expérience a démontré que les économies associées à une plus grande efficacité énergétique peuvent compenser les effets des prix plus élevés. Il est possible de maîtriser les prix en planifiant dès à présent la transition à long terme vers des sources de production d'énergie fondées sur le carbone.

Il n'y a pas de recette miracle pour instaurer un secteur de production d'énergie écologiquement durable. Par exemple, l'énergie éolienne est une source viable d'énergie renouvelable, mais elle ne peut pas rapidement fournir une grande proportion de l'électricité que nous consommons et elle n'est pas parfaitement fiable. Nous avons besoin de solutions diverses, nous permettant d'atteindre peu à peu un système énergétique diversifié, reposant beaucoup plus sur les sources d'énergie renouvelable et ayant beaucoup moins d'intensité carbonique. Les mesures prises afin d'obtenir un

système d'énergie plus durable doivent aller de pair avec des mesures pour maintenir, protéger et créer des emplois. En tant que mouvement syndical, nous devons nous doter d'une vision qui est pratique et qui répond aux besoins des travailleurs et travailleuses ainsi qu'aux besoins de tous les citoyens et citoyennes.

## **2.0 Privatisation et déréglementation**

Le CTC préfère un système énergétique public – un système réglementé dans l'intérêt du public, avec propriété publique de l'ensemble du système de transport et de distribution et propriété publique prédominante de la production d'énergie. La plupart des provinces, mais non toutes, ont habituellement permis seulement un petit rôle à des producteurs d'énergie privés. Cependant, la déréglementation et la privatisation ont permis d'accroître le rôle des producteurs privés d'énergie. Le Groupe de travail préférerait qu'il y ait dans chaque province un système public d'énergie, mais il reconnaît qu'il y a de la place pour une certaine production privée d'énergie (par exemple la cogénération par de grandes industries et par de petits producteurs d'énergie renouvelable pour le réseau de distribution). Le Groupe de travail a convenu que nos systèmes d'énergie doivent être réglementés dans l'intérêt du public, que le système de distribution de l'énergie doit être de propriété publique et qu'il faut accroître le rôle de la production publique d'énergie, notamment d'énergie éolienne et d'autres énergies renouvelables ainsi que des sources conventionnelles. Certains gouvernements provinciaux (Ontario, Colombie-Britannique) ont jugé que l'ensemble ou une majeure partie de toute nouvelle mise en valeur d'énergie doit être issu des producteurs privés. Le Groupe de travail encourage, au contraire, le développement de nouvelles centrales

par les producteurs publics d'énergie et une hausse importante des nouveaux investissements publics dans nos infrastructures énergétiques publiques.

Malgré l'échec des initiatives de déréglementation en Alberta et en Ontario, certains décideurs canadiens veulent encore établir ou maintenir des marchés compétitifs de l'électricité. Dans la plupart des provinces, la déréglementation supposerait aussi la privatisation d'installations appartenant à l'État. Toutefois, les conditions nécessaires pour avoir des marchés compétitifs de l'énergie qui soient du public n'existent pas au Canada. Les sociétés d'État peuvent fournir de l'électricité à un coût moins élevé que des compagnies privées.

La propriété publique n'empêcherait pas les prix de l'électricité d'être fixés selon les principes du marché, mais elle assurerait que les rentes économiques créées par ces prix reviennent aux Canadiens et Canadiennes ordinaires. Les revenus dans un système privé seraient de beaucoup moindres que les bénéfices d'un système demeurant de propriété publique.

Les systèmes d'énergie électrique exigent des investissements massifs de capital, et sont susceptibles de permettre de grandes économies d'échelle. Une fois l'infrastructure établie, le coût marginal pour l'ajout de nouveaux clients sur le réseau est minime. Puisque l'industrie de l'électricité est un « monopole naturel », presque tous les ressorts du monde l'ont développée en régime de propriété publique ou réglementé. Par contre, l'arrivée de turbines au gaz naturel améliorées pendant les années 1980 et la croissance d'énergies renouvelables à petite échelle, telles que l'énergie éolienne et l'énergie solaire, ont permis la production d'électricité à

plus petite échelle avec un investissement moindre de capital. Puisque le réseau de transmission et de distribution de l'électricité demeure un monopole naturel nécessitant une réglementation, certains analystes soutiennent que les marchés de production et de vente d'électricité devraient être accessibles à des entreprises concurrentes.

L'argument en faveur de la déréglementation est que la concurrence stimule l'efficacité. La concurrence exige un nombre suffisant de fournisseurs pour qu'aucun des fournisseurs ne possède assez d'énergie pour manipuler le marché. Néanmoins, plusieurs caractéristiques physiques inusitées de l'électricité font en sorte qu'il est beaucoup plus facile de manipuler les marchés de l'énergie que la plupart des autres marchés. Bien qu'une poignée de gros fournisseurs puissent être considérés suffisants dans certaines industries, une dispersion beaucoup plus grande de la propriété et du contrôle est nécessaire afin de rendre les marchés de l'électricité vraiment compétitifs.

Il est possible de disperser la propriété et le contrôle en réduisant la taille des fournisseurs existants ou en augmentant la taille des marchés existants pour qu'ils englobent plus de fournisseurs, ou les deux. Les Canadiens et les Canadiennes tirent beaucoup de leur électricité de centrales hydroélectriques et nucléaires, qui sont économiques seulement à très grande échelle. Une certaine quantité d'énergie renouvelable peut être produite à petite échelle, mais pas assez pour remplacer les modes de production conventionnels dans un proche avenir ou à moyen terme. Afin de réduire le nombre de fournisseurs d'électricité, le Canada devrait se réorienter principalement vers la production d'électricité à partir du gaz naturel. Le coût de remplacement de la

production peu chère à grande échelle d'électricité à partir du charbon et de l'énergie nucléaire par la production très coûteuse au gaz naturel neutraliserait toute possibilité de réaliser des économies grâce à la concurrence. En effet, la hausse des prix du gaz naturel a contribué à l'échec de la déréglementation en Alberta et en Ontario.

Les producteurs à grande échelle ne pourraient être exposés à la concurrence que par l'intégration à de vastes marchés. Aux États-Unis, la législation fédérale et les organismes fédéraux ont contribué à organiser des États voisins en marchés communs de l'électricité. Au Canada, la juridiction provinciale exclusive de l'électricité représente un obstacle constitutionnel à une telle intégration. Les coûts de la transmission de grands volumes d'électricité sur de longues distances seraient un obstacle de plus à l'intégration des provinces canadiennes en marchés communs entre elles ou avec des États américains, ou les deux. Bien que les connexions aux réseaux provinciaux soient une source utile de sécurité et d'offre, personne ne milite en faveur d'une fusion des systèmes d'énergie provinciaux.

Bien que les modes prédominants de production de l'électricité nécessitent des fournisseurs à grande échelle, la Constitution et la géographie du Canada empêchent la création de grands marchés communs pleinement intégrés. Donc, les conditions nécessaires pour soutenir la concurrence entre les producteurs n'existent pas.

Si la concurrence pouvait être favorisée, cela pourrait faire baisser les coûts opérationnels des fournisseurs d'électricité. Par contre, les coûts opérationnels d'une centrale au charbon ou au gaz témoignent dans une grande mesure du prix des combustibles que

les entreprises privées ne pourraient obtenir à un meilleur prix qu'une société d'État. Donc, toute économie de frais opérationnels serait petite et se ferait aux dépens des travailleurs et travailleuses du secteur de l'électricité.

La production d'électricité est un procédé à concentration en capital extrêmement forte dans lequel les coûts des immobilisations dépassent grandement les coûts opérationnels. Les modes de production exigeant le plus de concentration en capital – hydroélectrique et nucléaire – prédominent au Canada. Les entreprises privées amassent une partie de leur capital à un coût élevé en vendant des fonds propres ou à un coût moindre en empruntant de l'argent. Les sociétés d'État amassent tout leur capital de façon peu chère en empruntant de l'argent à des taux d'intérêt moins élevés. Il est difficile d'imaginer qu'une entreprise privée canadienne puisse faire baisser ses coûts opérationnels suffisamment pour compenser ses coûts en capital qui sont nécessairement plus élevés.

Puisque l'électricité ne peut généralement pas être conservée à grande échelle, elle doit être produite au moment de sa consommation. Les centrales de base, à coûts d'immobilisation élevés et bas coûts opérationnels, fournissent de l'électricité en tout temps. Les centrales de pointe, qui sont moins coûteuses à construire, fournissent de l'électricité plus chère lorsque c'est nécessaire pour combler l'écart entre la production de base et la consommation fluctuante.

Dans un système traditionnel réglementé, le prix payé par les consommateurs et consommatrices par unité d'électricité témoigne du coût moyen engagé pour la fournir. Dans la plupart des

provinces, les centrales de bases hydroélectriques ou nucléaires peu chères dominent cette moyenne. En Alberta, en Saskatchewan et en Nouvelle-Écosse, la production à partir du charbon détermine la moyenne.

Dans un système de marché, le prix payé pour toutes les unités est égal au coût de la dernière unité fournie. Dans toutes les provinces, ce coût marginal est fixé par les centrales de pointe au gaz naturel, qui sont dispendieuses. Donc, même si des producteurs compétitifs pouvaient fournir de l'énergie à un prix moins élevé qu'une société d'État, ils ne factureraient pas nécessairement des prix plus bas.

La principale question consiste à savoir qui garderait la rente économique produite par des prix plus élevés. La rente économique est un excédent des revenus sur le coût de la production de l'électricité. Les producteurs hydroélectriques et nucléaires perçoivent d'énormes rentes économiques parce qu'ils fournissent de l'énergie à un coût beaucoup plus bas que les centrales au gaz qui définissent la marge. Les méthodes traditionnelles d'établissement des prix réduisent ces rentes en vendant de l'énergie aux consommateurs et consommatrices au coût moyen qui doit être engagé pour la produire. L'établissement des prix fondé sur les prix marginaux permettrait aux fournisseurs de les garder.

Si le fournisseur est une société d'État, les rentes économiques peuvent être utilisées à des fins publiques (En Ontario, p. ex., certains profits d'OPG sont transférés au gouvernement). Si elles sont distribuées de façon progressiste, elles dédommageront amplement les abonnés à faible revenu du fardeau des prix plus élevés de l'électricité. Les rentes pourraient en outre

être utilisées pour promouvoir l'économie d'énergie et la production d'énergie renouvelable à petite échelle.

Si le service d'utilité publique était privatisé, les rentes reviendraient à des propriétaires privés plutôt qu'à des Canadiens et Canadiennes ordinaires. Les prix auxquels les actifs seraient vendus à ces propriétaires détermineraient le montant de rente conservé par le public. En principe, le prix de vente devrait être égal à la valeur actuelle des profits prévus, qui comprendrait toutes les rentes projetées. Malheureusement, la privatisation ferait probablement en sorte que ces actifs seraient vendus à des prix plus bas.

Il est évident que des investisseurs privés essaieraient d'acheter des actifs au plus bas prix possible. Il faudrait qu'il y ait plusieurs acheteurs potentiels pour que les prix montent à un niveau approprié, mais très peu d'entreprises privées sont en mesure d'acheter et d'exploiter des infrastructures de production d'électricité à grande échelle. En cherchant à créer les conditions nécessaires à la concurrence, le gouvernement doit imposer des exigences au sujet de l'exploitation des actifs privatisés et de qui peut les acheter. Or, pareilles restrictions limitent encore plus le nombre d'acheteurs potentiels et, de ce fait, le prix de vente.

La majeure partie des actifs des réseaux d'énergie pourront continuer à être opérationnels pendant des années, sinon des décennies, si les services d'utilité publique entretiennent dûment les installations et le système de distribution et réinvestissent dûment dans ceux-ci. Toutefois, tout procédé de déréglementation créerait de l'incertitude au sujet de la future gouvernance des marchés de l'électricité et au sujet du risque de modification des

politiques publiques. Cette incertitude politique serait accrue par l'incertitude économique au sujet de la volatilité des prix de l'énergie et d'autres facteurs influant sur les rentes économiques. Doubtant considérablement de leurs profits futurs, les investisseurs privés auraient grandement tendance à les vendre à rabais. L'estimation prudente de la valeur actuelle par un acheteur potentiel serait probablement de beaucoup inférieure à la valeur actuelle des profits futurs.

En mettant en œuvre des programmes de privatisation, les gouvernements sont portés à vendre des actifs publics à trop bas prix. De bas prix peuvent être nécessaires afin de vendre les actifs assez rapidement pour respecter des calendriers fondés sur des considérations politiques. Plus le coût de vente est bas, plus il est plausible que la nouvelle firme sera profitable, et que la privatisation sera perçue comme étant une politique fructueuse. Par contre, un prix plus élevé accroît le risque que la firme perde de l'argent et que cela dissuade d'autres investisseurs d'acheter d'autres actifs privatisés.

La tentative de privatisation d'Ontario Hydro a illustré amplement ces problèmes. En particulier, le Globe and Mail a découvert que Tom Long a recommandé délibérément la fixation de cours trop bas de Hydro One afin d'assurer un rendement généreux aux investisseurs privés.

Parce que les conditions préalables à des marchés compétitifs de l'énergie n'existent pas au Canada et parce que le capital public est moins cher que le capital privé, les sociétés d'État peuvent fournir de l'électricité à un coût plus bas que les entreprises

privées. Des coûts plus élevés de l'électricité pourraient peut-être produire des rentes économiques, mais la privatisation retirerait des mains du public une grande partie de leur valeur. Par conséquent, les sociétés d'État sont l'instrument le plus approprié pour fournir de l'électricité peu chère et s'assurer que les rentes économiques créées par des prix plus élevés profitent à tous les Canadiens et les Canadiennes ordinaires.

La privatisation a eu de bonnes et de mauvaises répercussions sur les travailleurs et travailleuses de l'énergie. Les investissements privés ont aidé à maintenir des emplois dans un contexte où les gouvernements ne voulaient pas investir et bon nombre de travailleurs et travailleuses de la partie privée du système énergétique occupent des emplois syndiqués équivalant aux emplois du secteur public de l'énergie. Cependant, les producteurs privés d'énergie sont plus susceptibles d'avoir recours à des sous-traitants et d'essayer d'accroître leurs profits aux dépens des travailleurs et travailleuses.

## **2.1 Intégration des réseaux nationaux et exportations d'énergie**

Les capacités de transfert des interconnexions entre les réseaux provinciaux sont faibles. Par exemple, la présente connexion entre le Manitoba et le Nord de l'Ontario a une capacité de 200 MW, tandis que la connexion entre le Manitoba et les États-Unis a une capacité de 1 850 MW. La connexion entre l'Ontario et les États-Unis est de 3 100 MW,<sup>7</sup> beaucoup plus grande

---

7 *Le secteur de l'électricité au Canada – Exportations et importations – Évaluation du marché de l'énergie*. Office national de l'énergie, janvier 2003.

---

que celle entre l'Ontario et le Québec (bien qu'elle soit en voie d'expansion) . Il a été soutenu qu'une plus grande interconnectivité améliorerait la sécurité énergétique nationale, assurerait un approvisionnement fiable en énergie et créerait des emplois.

Le Groupe de travail croit qu'il est logique d'accroître la capacité de ces liens afin d'améliorer la fiabilité des systèmes énergétiques provinciaux et de favoriser un marché canadien pour l'énergie excédentaire canadienne. Cependant, la transmission de l'énergie sur de longues distances est inefficace parce que d'importantes quantités d'énergie se perdent en route et qu'avec les technologies actuelles, les besoins énergétiques du Sud de l'Ontario ne peuvent pas être totalement comblés par les liens avec le Manitoba et le Québec.

Le Groupe de travail reconnaît qu'il est possible qu'il y ait un excédent d'énergie (surtout dans le cas des systèmes d'hydroélectricité) qui puisse être exporté aux États-Unis de manière à réaliser des profits et que les liens entre les systèmes énergétiques puissent en accroître la fiabilité et l'efficacité (par exemple lorsque la demande d'énergie de pointe varie). Cependant, le Groupe de travail s'oppose à la construction de nouvelle capacité de production énergétique dont le but à long terme est d'exporter de l'énergie plutôt que de répondre aux besoins énergétiques des Canadiens et Canadiennes. Cela est d'autant plus dangereux que les dispositions de l'ALENA sur l'énergie prévoient un blocage des exportations et que les États-Unis ont des règles qui rendent les provinces exportatrices d'énergie vulnérables aux pressions des États-Unis pour qu'elles privatisent et dérèglent leur système énergétique. L'Office national de l'énergie a encore le pouvoir de réglementer les exportations d'énergie et devrait voir à ce que le

Canada ne s'engage pas à fournir à long terme de l'énergie dont nous pourrions avoir besoin.

### **3.0 La demande à long terme d'énergie et la demande future possible/déséquilibre de l'offre**

Nous devons soigneusement examiner nos projections de la demande d'énergie afin de nous assurer que la demande future ne dépasse pas l'offre actuelle. Nous devons aussi soigneusement examiner la demande d'énergie à long terme et tout déséquilibre futur possible entre l'offre et la demande afin de nous assurer un approvisionnement fiable en énergie à prix abordable.

Avant la crise du pétrole des années 1970, la consommation d'énergie était liée de près à la croissance du PIB.<sup>8</sup> Toutefois, depuis ce temps, le produit intérieur brut a augmenté plus vite que l'utilisation de l'énergie. De 1990 à 2003, le PIB du secteur industriel (défini comme étant l'industrie minière, les industries manufacturières et l'agriculture) a connu une croissance de 24 %. Durant la même période, l'utilisation de l'énergie a augmenté de 11.7 %.<sup>9</sup>

Cette nouvelle tendance témoigne de deux importants changements. Premièrement, les industries canadiennes ont accru

---

8 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.14.

9 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.14.

considérablement leur efficacité énergétique.<sup>10</sup> Deuxièmement, nous sommes passés à une économie plus axée sur les services.<sup>11</sup> Les industries manufacturières et fondées sur les ressources qui consomment beaucoup d'énergie ne disparaîtront pas et les bons emplois dans ces industries doivent être conservés. Toutefois, notre économie peut et va devenir plus efficace énergétiquement.

L'Office national de l'énergie a conçu deux scénarios très différents pour l'offre et la demande d'énergie jusqu'en 2025. Le premier scénario, la Pression de l'offre, est un scénario dans lequel seulement des mesures modestes sont prises pour réduire les effets sur l'environnement et il y a des améliorations échelonnées de la technologie et des exportations accrues aux États-Unis. Le second scénario de l'Office national de l'énergie est le scénario Techno-vert. Dans ce scénario, de grandes mesures sont prises pour l'environnement, la technologie progresse rapidement, et les sources d'énergie sont plus diversifiées et plus efficaces. Il est intéressant de constater que les deux scénarios prévoient une croissance annuelle de 1,8 % de l'offre. Toutefois, le mélange de l'offre est très différent. La capacité de produire devrait augmenter de 38 % dans le scénario de Pression de l'offre et de 41 % dans le scénario Techno-vert.

Selon les prévisions de l'Office national de l'énergie, la demande d'énergie en 2025 sera de 33 % plus élevée dans le scénario Techno-vert et de 46 % plus élevée dans le scénario

---

10 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.14.

11 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.16.

---

Pression de l'offre.<sup>12</sup> Selon celui-là (voir plus loin), la demande industrielle continue d'augmenter de façon appréciable. (Il y a lieu de signaler que les prévisions supposent que le prix moyen du pétrole sera de seulement 22 dollars américains par baril.)

Ressources naturelles Canada prévoit aussi que la demande d'énergie canadienne va augmenter à un taux annuel de 1,0 % pour les vingt prochaines années,<sup>13</sup> taux de croissance beaucoup plus bas que la croissance de 2,6 % observée pendant la période de 1980 à 1995 mais quand même important. Il est clair qu'il y aura une augmentation de la demande d'énergie au Canada.

#### **4.0 La contribution potentielle des économies d'énergie et de l'augmentation de l'efficacité énergétique**

L'étude faisant date *Kyoto et au-delà* de Torrie, Smith et associés, illustre et quantifie comment nous pouvons réduire d'environ la moitié nos émissions de GES d'ici 2030, dépassant ainsi les objectifs du Protocole de Kyoto, sans négliger de nous assurer que les Canadiens et les Canadiennes ont un approvisionnement en énergie fiable, à prix abordable et livré de manière responsable sur le plan de l'environnement. Toutefois, le choix entre des sources d'approvisionnement conventionnelles et

---

12 *L'avenir énergétique du Canada : scénarios sur l'offre et la demande jusqu'à 2020*, Office national de l'énergie. 2003. p. 26.

13 *Perspectives économiques du Canada : 1996-2020*, Ressources naturelles Canada Chapitre 5, 5.2. p. 54.

---

alternatives exige de bien peser les coûts environnementaux, sociaux et économiques. L'économie d'énergie et l'efficacité énergétique peuvent apporter une importante contribution même si la capacité totale de production devra quand même augmenter.

Des améliorations de l'efficacité énergétique peuvent se faire d'une multitude de façons, et la contribution potentielle globale de l'accroissement de l'efficacité énergétique est grande. Gérer la demande avec la même priorité que nous gérons l'offre, adopter des programmes de modernisation pour les bâtiments résidentiels, institutionnels et industriels existants et des normes d'efficacité énergétique plus élevées pour les nouveaux bâtiments, réduire ou éliminer la « charge fantôme » utilisée par les appareils électroménagers en mode « veille », passer à un système d'énergie intégré communautaire et choisir des sources d'énergie plus efficaces – toutes ces mesures ont un rôle à jouer. Des programmes et des investissements gouvernementaux sont indispensables afin d'envoyer des messages clairs au secteur privé. Lorsque le gouvernement donne l'exemple, on donne à l'industrie des exemples concrets d'économies d'énergie, et on lui rappelle le besoin de faire des investissements permettant de procéder à une réduction des émissions de GES à long terme.

L'effet cumulatif de tels programmes pourrait modifier de façon importante la demande d'énergie au Canada. Ressources naturelles Canada estime par exemple que nous pouvons atteindre une amélioration de 50 % de l'efficacité énergétique dans les nouveaux bâtiments et dans les bâtiments modernisés.<sup>14</sup> Puisque les habitations comptent pour 17 % de la consommation d'énergie

---

14 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.144.

---

et 15,6 % du total des émissions de GES, des améliorations de l'efficacité énergétique pourraient contribuer à réduire de façon appréciable notre consommation totale d'énergie.<sup>15</sup>

#### **4.1 Nouveaux bâtiments**

Il y a de très nombreuses possibilités d'accroître l'efficacité énergétique des foyers canadiens, malgré les augmentations récentes de l'efficacité. L'utilisation d'énergie par pied carré a diminué de 13 % pendant la période de 1990 à 2003.<sup>16</sup> Toutefois, la diminution de l'utilisation de l'énergie par pied carré a été complètement neutralisée par l'augmentation de la moyenne de l'espace d'habitation. Cela souligne qu'il importe de procéder non seulement à des améliorations techniques de l'efficacité mais aussi à des changements culturels si nous voulons voir se concrétiser les économies théoriques découlant de l'économie d'énergie.

Des édifices qui vont exister en 2050, 66 % ont déjà été construits et 34 % n'ont pas encore été construits.<sup>17</sup> Ces 34 % représentent une occasion d'économiser de l'énergie en améliorant les normes de construction. Les projections de l'Office national de

---

15 *Améliorer le rendement énergétique au Canada: Rapport au parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada. p.ix.

16 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.16.

17 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.15.

---

l'énergie portent à croire que l'efficacité énergétique peut être améliorée de 50 % dans les immeubles commerciaux d'ici 2025.<sup>18</sup>

Dans les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel nous devons nous engager à atteindre la norme R-2000, norme d'efficacité énergétique établie par Ressources naturelles Canada et l'industrie de la construction résidentielle. Selon L'Office de l'efficacité énergétique, les maisons construites selon la norme R-2000 consomment 30 % moins d'énergie que les maisons construites selon des méthodes traditionnelles.<sup>19</sup> Quoique la norme R-2000 ait été nommée ainsi pour proposer que la norme soit mise en œuvre au plus tard en l'an 2000, moins de 0,2 % des nouvelles maisons construites au Canada cette année-là ont été certifiées conformes à la norme R-2000.<sup>20</sup> Il est clair que l'approche de non-intervention consistant à attendre que l'industrie de la construction résidentielle change n'a pas été efficace.

## **4.2 Résidentiel**

Les bâtiments résidentiels existants peuvent voir leur efficacité énergétique grandement améliorée grâce à des modernisations. Ressources naturelles Canada estime que de nombreux propriétaires de vieilles maisons pourraient réduire leurs

---

18 *L'avenir énergétique du Canada: scénarios sur l'offre et la demande jusqu'à 2025*, Office national de l'énergie, 2003. p.31.

19 Office de l'efficacité énergétique, *Initiative R-2000: une qualité incomparable!* [www.oee.nrcan.gc.ca/r-2000/english/public/index.cfm](http://www.oee.nrcan.gc.ca/r-2000/english/public/index.cfm).

20 *Améliorer le rendement énergétique au Canada: Rapport au parlement de la loi sur l'efficacité énergétique*. Ressources naturelles Canada, 2002. p.17.

---

frais de chauffage d'une proportion pouvant atteindre 25 % s'ils faisaient des améliorations à prix abordable.<sup>21</sup>

Le Programme d'appuis financiers pour les améliorations de bâtiments était un programme fédéral efficace mais l'actuel gouvernement conservateur l'a annulé. Dans le cadre de ce programme, 20 % des maisons auraient été modernisées d'ici 2010. Les programmes d'amélioration du rendement énergétique permettent d'économiser de l'énergie et créent de nombreux emplois dans la construction et dans la fabrication des matériaux de construction.

La technologie solaire passive utilise l'emplacement des bâtiments et le choix des types de matériaux afin de maximiser les avantages de l'énergie solaire du point de vue de l'efficacité énergétique. Ce n'est pas une source d'énergie, comme les photovoltaïques (PV) solaires, mais une mesure d'efficacité énergétique. La technologie solaire passive est une bonne source d'emplois, principalement dans les métiers de la construction et dans la fabrication de fenêtres et de revêtements de sol,<sup>22</sup> et peut produire des économies d'énergie tant dans le secteur résidentiel que dans le secteur commercial.

Les appareils électroménagers et l'équipement résidentiel à haut rendement énergétique peuvent aussi réduire la

---

21 *Rapport du vérificateur général à la chambre des communes*, Chapitre 10. « Ressources naturelles Canada – L'efficacité énergétique ». Avril à octobre 1997, 10.43.

22 *Job Creation Potential of Solar*, Association des industries solaires du Canada, janvier 2005. p.2.

consommation totale d'énergie du foyer. Le programme de l'étiquette ÉnerGuide a permis de réaliser une économie d'énergie d'environ 531 gigawattheures pendant la période de 10 ans de 1990 à 2000, qui se traduit par une réduction de 287 kilotonnes d'émissions de GES.<sup>23</sup> Malgré le succès du programme de l'étiquette ÉnerGuide, il y a encore lieu d'améliorer l'efficacité énergétique des appareils électroménagers et des équipements résidentiels (en recourant par exemple aux laveuses à chargement frontal et aux chaudières et climatiseurs à haut rendement).

Une grande partie de l'approvisionnement en électricité du Canada est gaspillée. Le terme « charge fantôme » fait référence à l'énergie qui circule dans les appareils dont on ne se sert pas. L'installation d'interrupteurs sur les prises de courant (qui sont courants au Royaume-Uni) et l'utilisation de barres d'alimentation qui peuvent être éteintes sont de petites solutions. Une autre solution serait d'adopter des normes nationales applicables aux petits appareils pour restreindre les appareils qui continuent d'utiliser de l'énergie même lorsqu'ils sont éteints.

Les compteurs horaires et les minuteries, mieux connus sous le nom de « compteurs intelligents », permettent aux distributeurs d'électricité de déterminer la quantité d'électricité utilisée par le consommateur et le moment du jour où cette électricité est utilisée. La combinaison de l'utilisation de ces compteurs et de l'établissement de prix variables permet en principe aux consommateurs et consommatrices de déplacer leur consommation

---

23 *Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada. p.ix.

vers des heures creuses, telles que la nuit ou les fins de semaine. Cependant, ces prix variables en fonction de l'heure de la journée peuvent nuire aux ménages à faible revenu s'ils sont dans l'incapacité de déplacer leur consommation vers des heures creuses et peuvent également inciter les industries à produire (et à faire travailler leurs employés et employées) de nuit.

Un programme efficace est le programme Summer Challenge de Toronto Hydro, qui s'inspire du programme californien 20/20. Ce programme encourage les consommateurs à réduire leur consommation d'électricité de 10 % pour recevoir un rabais de 10 % sur leur facture d'électricité. Toronto Hydro offre en outre un programme d'écrêtement des pointes ED (Énergie dirigée) qui vise les grandes entreprises. Ce programme à participation facultative permet aux clients du service commercial (ceux qui utilisent de 1 000 à 4 999 kW par mois) de faire fonctionner leurs groupes électrogènes et de compenser une partie de l'électricité tirée du réseau. Ce genre de programme peut faire diminuer la consommation de pointe au cours de journées très chaudes.

L'électricité n'est pas inefficace. C'est ce qu'on lui demande de faire qui la rend souvent inefficace. Par exemple, la consommation d'énergie pour faire bouillir de l'eau dans une marmite variera grandement selon que l'on utilise une cuisinière à gaz ou une cuisinière électrique. Nous devons songer à l'utilisation à assurer et à la façon la plus efficace de l'assurer. Un des exemples de gaspillage les plus flagrants est celui des chauffe-eau. Le réchauffement de l'eau est un important utilisateur de combustible

au Canada relativement à d'autres pays,<sup>24</sup> représentant 22 % de la demande totale résidentielle d'énergie.<sup>25</sup> Il y a actuellement 1,5 million de chauffe-eau électriques en Ontario qui réchauffent des réservoirs d'eau vingt-quatre heures par jour. C'est un gaspillage d'énergie qui peut aisément être réduit.

### **4.3 Institutionnel**

Comme bon nombre des provinces, le gouvernement du Canada a pris des mesures afin d'améliorer l'efficacité énergétique dans ses propres édifices et dans ses activités. Il a réduit la consommation d'énergie de 24 % depuis 1990 grâce à la modernisation des édifices, à l'énergie intrinsèque, à la réduction de ses opérations et à des améliorations de la gestion de son parc automobile.<sup>26</sup> Le gouvernement avait fixé le but de réduire la consommation totale d'énergie de 31 % d'ici 2010.<sup>27</sup> Cependant, bon nombre de ces programmes pourraient être supprimés. En donnant l'exemple aux propriétaires de maisons et à l'industrie, les gouvernements et les institutions publiques peuvent démontrer

---

24 *Building Integrated Cooling, Heat & Power for Cost Effective Carbon Mitigation: 2005 Status and Prospects for Canada, China, India and the USA*, World Alliance for Decentralized Energy, Décembre 2005. p.10.

25 *L'avenir énergétique du Canada : Scénarios sur l'offre et la demande jusqu'à 2025*, Office national de l'énergie, 2003. p.27.

26 *Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada. p.xiii..

27 *Améliorer le rendement énergétique du Canada: Rapport au Parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada p.69.

---

comment les investissements dans l'efficacité permettent d'économiser de l'argent.

#### **4.4 Industriel**

Les riches ressources énergétiques du Canada et ses autres ressources ont mené à une activité économique fondée sur l'exploitation des ressources et des réserves à long terme d'énergie peu chère. Ces dernières années, la part du marché que représente le secteur industriel diminue. Toutefois, ce secteur demeure le plus grand consommateur d'électricité au Canada.<sup>28</sup> Le secteur manufacturier comprend six groupes à forte consommation d'énergie : les cimenteries, les fonderies et les affineries, les usines de produits chimiques, les usines de pâte et papier, les usines de fer et les aciéries, et les raffineries de pétrole. En 1997, ces six groupes comptaient pour 28 % de l'activité industrielle totale mais ils utilisaient 81 % de l'énergie industrielle totale.<sup>29</sup>

Les industries dont l'électricité compte pour la plus forte proportion des coûts sont les plus exposées économiquement aux augmentations des prix de l'électricité. Les sous-groupes les plus énergivores sont les usines pétrochimiques, les usines de fer, les aciéries et surtout les cimenteries. Dans tous ces sous-groupes, les dépenses d'énergie représentent plus de 14 % des dépenses totales.

---

28 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.113.

29 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.121.

---

Dans les cimenteries, les dépenses d'énergie peuvent atteindre 39 % du total.<sup>30</sup>

Les industries consommant beaucoup d'énergie électrique en Ontario consacrent une plus forte proportion de leurs dépenses totales à l'électricité que leurs concurrents des États-Unis,<sup>31</sup> et la moyenne des prix de l'électricité dans le secteur industriel de l'Ontario, par rapport à celle des États-Unis, a augmenté de façon très marquée depuis mai 2002, lorsque le marché a été ouvert à la concurrence, jusqu'à présent. Ces augmentations de prix ont comblé l'écart entre les prix de l'Ontario et ceux des États-Unis, les prix de l'Ontario surpassant ceux des États-Unis en 2004. Plus précisément, les prix de l'Ontario sont maintenant plus élevés que ceux du Nord-est des États-Unis, du Midwest et du Sud des États-Unis (mais non que ceux de l'Ouest des États-Unis). Puisque ces industries consomment beaucoup d'électricité, alors que la valeur du dollar canadien a augmenté et que les prix de l'électricité ont aussi augmenté, l'Ontario a perdu son avantage compétitif et cela a eu un énorme impact sur la compétitivité globale<sup>32</sup> et sur les emplois. Ces industries risquent de décliner rapidement devant de rapides hausses supplémentaires des prix de l'énergie.

---

30 *Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique. Pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada, 2004. p.35.

31 *Ontario Electricity Rates and Industrial Competitiveness*, Navigant Consulting, mars 2006. pp.1-14.

32 *Ontario Electricity Rates and Industrial Competitiveness*, Navigant Consulting, mars 2006. pp.1-14.

Il existe de nombreuses possibilités de modernisations industrielles grâce à des stimulants fiscaux, à l'élimination des obstacles et la mise en place d'une politique de soutien pour encourager la production combinée de chaleur et d'électricité, l'énergie intrinsèque, l'accroissement du potentiel de la biomasse, et des mesures de réponse à la demande permettant de réduire les coûts. De plus, nous devrions modérer les augmentations des prix afin de sauver des emplois et demander que la production d'énergie appartenant au privé soit utilisée pour soutenir les industries plutôt que d'être vendue sur les marchés.

#### **4.5 Programmes de réponse à la demande (PRD)**

Il y aura toujours des variations de l'offre et de la demande à cause de changements saisonniers et des changements de la consommation liés à la température. En fait, la demande d'électricité et le coût pour la fournir peuvent varier grandement d'heure en heure. Puisque l'électricité ne peut pas être conservée en grande quantité, nous devons planifier la disponibilité des approvisionnements pour prévenir des interruptions comme les fléchissements du courant et les pannes de courant. (L'énergie de certaines sources intermittentes d'énergie telles que les éoliennes peut cependant être emmagasinée en pompant de l'eau dans un réservoir puis en la puisant pour produire de l'hydroélectricité au besoin.) Nous pourrions aussi mieux planifier la réponse à la demande. Les programmes de réponse à la demande ou PRD sont des programmes qui rapportent aux consommateurs, généralement de gros consommateurs, pour déplacer une partie de la demande, et de ce fait la production d'énergie, à des périodes creuses. Ces programmes réduisent le prix au comptant de l'électricité, réduisent la volatilité des prix, réduisent le risque de pannes, réduisent la pollution de l'air et réduisent le besoin de production de nouvelle électricité. Le terme « réponse à la demande » n'est pas interchangeable avec « efficacité énergétique ». La mise en place d'un programme de réponse à la demande, ou d'un programme dans lequel la variabilité des prix est offert au consommateur, ne réduit pas nécessairement la consommation totale comme le feraient des programmes d'efficacité énergétique, mais changerait plutôt les heures d'utilisation.

Il est possible de réaliser des gains appréciables d'efficacité énergétique grâce à des changements relativement petits dans la

réponse à la demande. Dans la majeure partie du Canada, les consommateurs d'énergie ont droit à des prix fixes, peu importe le degré d'équilibre entre l'offre et la demande. Les consommateurs n'ont donc aucun intérêt financier à varier leur consommation selon les conditions du marché.

Dans un système de marché, lorsque l'offre est haute relativement à la demande, le prix de l'électricité peut descendre en dessous de la valeur que les consommateurs accordent à l'électricité. Toutefois, quand l'offre est mince, en l'absence de programmes de réponse à la demande, la demande des utilisateurs finaux peut demeurer élevée même quand le prix dépasse ce qu'ils seraient prêts à payer.<sup>33</sup>

Prenons par exemple l'illustration de l'éventail de prix à différents moments de la journée et de l'année. Puisque plus de 50 % de la production d'énergie de l'Ontario vient actuellement de l'énergie nucléaire, le nucléaire fournit de l'énergie de base mais il ne peut pas facilement réduire ou accroître la quantité d'énergie fournie. Le samedi 15 avril 2006, le prix de 5 minutes d'énergie était de -0,08 cents canadiens par kWh, ce qui veut dire que ceux qui avaient une tarification au compteur horaire – principalement de grands utilisateurs industriels – étaient payés pour consommer de l'électricité. Ce prix négatif n'était pas normal du tout, mais il était attribuable à différents facteurs comprenant l'ensoleillement printanier plus tardif, l'augmentation du courant de la rivière, l'absence de climatisation ou de chauffage des locaux et le fait que bien des usines ne fonctionnent pas le samedi. Vu l'importante offre

---

33 *The Power to Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets*, Agence internationale de l'énergie (OCDE), 2003. p.44.

---

de base de l'Ontario, combinée à une demande inhabituellement basse, le prix de cinq minutes d'énergie était négatif. Ce fait isolé illustre l'incroyable différence de prix à des moments différents de la journée.

Il existe une variété de programmes de réponse à la demande, incluant la tarification fondée sur la demande, la tarification en temps réel et la tarification de la consommation en pointe. La tarification fondée sur la demande donne aux consommateurs et consommatrices l'occasion de choisir quand et comment participer aux marchés du lendemain. La tarification fondée sur la demande permet aux consommateurs et consommatrices, généralement de gros consommateurs d'électricité, d'être payés au prix du marché pour retirer une charge lorsque cela se révèle nécessaire, d'une façon qui n'est pas sans ressembler à la manière dont les producteurs sont payés pour fournir de l'énergie.

Quand le prix augmente, normalement la demande baisse. Toutefois, la mesure dans laquelle la demande répond aux changements des prix peut varier. Le degré de réponse de la demande aux variations de prix peut être estimé. Sur une période de deux à trois ans, les coefficients élasticité-prix varient de 0,1 à 0,2, ce qui signifie qu'un changement de 10 % du prix de l'électricité va comporter un changement de 1 % à 2 % de la demande. Sur une période plus longue, soit de 10 à 20 ans, les coefficients varient de 0,3 à 0,7, ce qui signifie qu'un changement de 10 % du prix de l'électricité va comporter de 3 % à 7 % de changement de la demande.<sup>34</sup> Les estimations à long terme de la

---

34 *The Power to Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets.*  
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

---

demande élasticité-prix sont normalement plus élevées puisque les consommateurs et consommatrices ont le temps de s'adapter en achetant différents produits comme des appareils électroménagers énergétiquement plus efficaces, en modernisant leurs maisons ou en déménageant dans une maison plus efficace énergétiquement.

Certains des programmes de réponse à la demande induits par le marché présentent un problème car il est difficile de gérer le risque financier à cause de l'incertitude des prix du gros de l'énergie et de la demande des consommateurs. Les détaillants ne savent pas combien d'électricité leurs clients vont consommer, et les grossistes ne savent pas ce que seront les prix du gros et quand ils devront acheter de l'énergie importée.

La tarification horaire a longtemps été utilisée afin de régulariser et d'équilibrer la demande. Une grande quantité de données empiriques ont été recueillies pour prouver que la tarification horaire peut rapporter beaucoup sur le plan économique tant aux fournisseurs qu'aux consommateurs et consommatrices.<sup>35</sup> La tarification horaire donne lieu à tout un éventail de modèles de facturation avec des prix pour l'énergie en pointe, des prix d'économie en dehors des heures de consommation en pointe et toute une gamme de prix intermédiaires.

La tarification de la consommation en pointe est un mélange de tarification horaire et de tarification normale s'est révélé simple

---

Agence internationale de l'énergie. 2003. p.21.

35 *The Power to Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets.*  
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)  
Agence internationale de l'énergie. 2003. p.31.

et efficace. Les journées de prix critiques sont signalées d'avance aux consommateurs et consommatrices, normalement au moins un jour avant. La France possède le plus vaste programme de tarification de la consommation en pointe du monde. Le programme Tempo de l'Électricité de France a de simples journées à code bleu, blanc ou rouge. L'élasticité du prix du programme Tempo est de 30 %, une augmentation de 15 % rapportant une diminution de 5 % de la consommation.<sup>36</sup>

Bien des consommateurs et consommatrices n'aiment pas la notion des prix variables, puisqu'ils représentent des taux variables avec des prix volatiles et des factures plus élevées. Comme nous l'avons déjà indiqué, les programmes de ce genre conviennent le mieux aux importantes variations de demande d'énergie des grandes industries.

Les avantages des programmes de réponse à la demande comprennent les suivants : des avantages des points de vue de l'environnement et de la santé, le ralentissement du changement climatique, la réduction de la volatilité des prix, le report de l'accroissement de la capacité, un plus grand choix pour les consommateurs et consommatrices, des approvisionnements d'électricité stables et fiables, l'efficacité du système et l'utilisation efficace des actifs. En Ontario, en particulier, les programmes de réponse à la demande peuvent réduire de façon considérable le besoin d'importer de l'énergie produite au charbon par de vieilles centrales américaines très polluantes.

---

36 *The Power to Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets.*  
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)  
Agence internationale de l'énergie. 2003. p.33.

---

La relation entre le prix de l'énergie et la consommation n'est pas toujours facilement documentée. Si l'énergie est plus chère, les gens en utiliseront moins. Pourtant, de simples situations courantes, telles que celle d'un magasin ou d'un restaurant ayant la porte avant grande ouverte par une chaude journée d'été pendant que la climatisation fonctionne, nous rappellent que le lien entre le prix et la consommation est une hypothèse et non pas une corrélation directe. Si l'on ne peut pas compter seulement sur l'augmentation des coûts de chauffage et de refroidissement pour encourager la diminution de la demande, il est indéniable qu'il y a lieu de construire les nouveaux bâtiments selon des normes élevées d'efficacité énergétique et qu'il y a lieu de moderniser tous les autres.

Le problème que pose le fait de recourir à la hausse des prix pour encourager l'économie d'énergie est l'effet que cela produit sur l'industrie et sur les emplois. Certaines industries sont plus énergivores et plus exposées aux marchés compétitifs que d'autres. Les augmentations de prix doivent être adaptées à ces réalités et jumelées à un soutien de l'investissement des entreprises dans l'amélioration de l'efficacité énergétique.

L'éducation du public et la publicité peuvent être des façons efficaces de changer les habitudes des consommateurs et consommatrices. À la longue, les programmes de ces genres apportent un changement à la culture globale. Par contre, comme l'a illustré le cas de la norme R-2000 pour l'efficacité énergétique, les politiques volontaires de non-ingérence ne sont pas efficaces. Nous devons plutôt avoir une approche jumelant des stimulants financiers, comme les rabais, à des mesures de réglementation et à la sensibilisation du public.

---

Pendant l'été 2005, l'Ontario a importé de la vallée de l'Ohio 3 000 MW d'énergie coûteuse et polluante, produite à l'aide du charbon.<sup>37</sup> Au lieu d'importer de l'énergie coûteuse produite à partir du charbon, nous aurions pu compter plus sur des programmes de réponse à la demande.

#### **4.6 Emplois et efficacité énergétique**

L'efficacité énergétique crée plus d'emplois que la production d'énergie.<sup>38</sup> L'énergie renouvelable produit quatre fois le nombre d'emplois par mégawatt de puissance installée que le gaz naturel, et 40 % plus d'emplois par dollar investi dans le charbon, en plus de créer des nouveaux emplois dans les industries manufacturières et dans les métiers de la construction.<sup>39</sup>

La technologie a un rôle majeur à jouer dans l'amélioration de la réponse à la demande. Il y a des besoins en matériel de comptage et de communication tels que les compteurs intelligents, l'équipement de communication à distance ainsi que l'équipement

---

37 *Stopping Coal-Fired Electricity Imports on Smog Days: a review of the OPA's proposed 250 MW Demand Response Program.* p.1.

38 *New Energy for America: The Apollo Jobs Report: Good Jobs and Energy Independence.* Produced for the Institute for America's Future and the Centre on Wisconsin Strategy, Economic Analysis by the Perryman Group. Janvier 2004. p.8.

39 Fehrs, Jeffrey et Vincent Singh. *Work that Goes into Renewable Energy.* Renewable Energy Policy Project. 2001.

---

de contrôle incluant des logiciels.<sup>40</sup> Ces besoins créent un potentiel de fabrication des articles d'équipement nécessaires.

L'économie d'énergie pourrait avoir un prix en matière de pertes d'emplois. Les pertes d'emploi dans les industries énergivores traditionnelles seront, dans une certaine mesure, compensées par de nouveaux emplois dans les domaines des énergies renouvelables et de l'augmentation de l'efficacité énergétique. Même si la production directe d'énergie ainsi que les industries qui dépendent de quantités considérables d'énergie demeureront de très importantes sources d'emplois, dans l'éventualité de pertes d'emplois, le Congrès du travail du Canada prône des mesures de transition équitable. Lorsque des décisions stratégiques mènent à des déplacements économiques et sociaux, la société doit gérer la transition de ceux qui sont affectés. De nouveaux emplois doivent être offerts aux travailleurs et travailleuses déplacés par la fermeture des industries non durables. Les revenus des travailleurs et travailleuses doivent être protégés par l'assurance-emploi, le RPC/RRQ et des suppléments de revenu. Il faut fournir du soutien aux communautés pour établir de nouvelles industries.

## **5.0 Les avantages et les inconvénients de différentes formes de production d'énergie**

---

40 *The Power to Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets.* Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Agence internationale de l'énergie. 2003. p.101.

---

Il y a trois qualités principales utilisées pour décrire chaque type de production d'énergie. Les qualités sont la capacité de la source d'énergie de répondre à la demande en tout temps, la capacité de répondre à des changements de la demande au fil du temps et la production annuelle qui témoigne du total de l'électricité distribuée en une année. Nous devons en outre juger les sources d'énergie selon un autre ensemble de critères : leur potentiel de création d'emplois, la durabilité écologique, le prix, le stade de développement technologique, la source future potentielle, et le prix global.

Les cinq premières qualités se passent d'explication. Le coût global, par contre, fait référence au fait que le prix ne témoigne pas nécessairement du coût. Lorsque nous calculons les émissions de gaz à effet de serre, même si nous pouvons tenir compte des conséquences du brûlage de certains combustibles fossiles, nous devons aussi tenir compte des émissions produites lors de la fabrication des éléments nécessaires à la production d'énergie, des frais de transport, du déclassement, ou des coûts de nettoyage et ainsi de suite. Au chapitre du coût de l'énergie, il faut faire la distinction entre les coûts en capital et les coûts opérationnels.

## 5.1 Hydroélectricité

L'hydroélectricité permet actuellement de répondre à 60 % de la demande d'énergie au Canada.<sup>41</sup> L'hydroélectricité est une source fiable d'énergie pouvant produire de gros volumes d'énergie. L'énergie hydroélectrique peut être facilement distribuée, par rapport à d'autres sources d'énergie particulièrement dans de courts délais. La technologie hydroélectrique est une technologie éprouvée et disponible dans le commerce.

La puissance garantie de l'énergie hydroélectrique varie selon qu'elle est produite par des centrales au fil de l'eau ou des centrales à réservoir, des variations supplémentaires se produisant dans chaque catégorie. L'énergie hydroélectrique produite au fil de l'eau peut être difficile à décrire pour ce qui est de la puissance garantie, même si elle peut fournir un éventail allant de l'énergie intermittente à une charge de base. L'énergie hydroélectrique au fil de l'eau varie selon les cas et est assujettie aux changements du débit d'eau.<sup>42</sup> Les centrales hydroélectriques à réservoir peuvent fournir à la fois la charge de base et la charge en pointe et peuvent changer rapidement leur production d'énergie.<sup>43</sup> Sur le plan pratique, des changements du débit d'eau peuvent avoir de profonds effets sur les petites centrales, mais beaucoup moins d'incidence sur de plus grandes centrales situées sur des cours

---

41 *World Survey of Decentralized Energy 2006*, World Alliance for Decentralized Energy, mai 2006. p.15.

42 *Power General in Canada: A Guide*, Association canadienne de l'électricité 2006. p.21.

43 *Power General in Canada: A Guide*, Association canadienne de l'électricité 2006. p.21.

d'eau plus importants. Peu importe l'ampleur du cours d'eau, il y a une importante variation saisonnière du débit d'eau, et dans certaines régions, l'énergie hydroélectrique n'est pas toujours fiable à cause de sécheresses.

La production d'énergie hydroélectrique n'émet pas de polluants atmosphériques ni de GES, ne comporte pas de procédé d'extraction et ne produit que des déchets minimes. Par contre, elle n'en a pas moins des effets sur l'environnement. Les centrales hydroélectriques à réservoir modifient les régimes d'utilisation de l'eau (par contre, les centrales au fil de l'eau ne les modifient pas). Les deux ont un effet sur la migration des poissons et les crues. Bien qu'ils exploitent des ressources renouvelables, les barrages hydroélectriques peuvent perturber grandement les écosystèmes aquatiques et terrestres. Les incidences des grands barrages et détournements de cours d'eau sur l'environnement sont les plus graves.

Par exemple, il y a une controverse au sujet du détournement de la rivière Rupert, qui est le cours d'eau à écoulement libre le plus important du Nord du Québec. Les craintes au sujet du détournement de la Rupert par la construction d'un grand barrage hydroélectrique comprennent la dégradation des écosystèmes locaux et l'élimination d'habitat et de sources de nourriture des populations animales et végétales. De plus, on craint que le détournement n'accroisse les teneurs en mercure des écosystèmes avoisinants. Cela pose un problème pour les poissons, les plantes, la faune et les Cris des environs.

L'énergie hydroélectrique dépend dans une très grande mesure des ressources locales et ne peut être exploitée que là où les

---

ressources nécessaires existent. Le potentiel de l'hydroélectricité en tant que source d'énergie varie grandement selon les régions. En Ontario, la majeure partie de ce potentiel a été exploitée. Ressources naturelles Canada juge que le Canada pourrait accroître sa production nationale d'hydroélectricité de 50 % ou plus.<sup>44</sup> Toutefois, la plupart des nouveaux aménagements possibles auraient lieu dans des régions isolées et auraient des répercussions considérables sur l'environnement. L'énergie hydroélectrique est relativement peu chère et est relativement inoffensive pour l'environnement. Toutefois, il est peu probable qu'elle réponde à une grande partie des besoins futurs en énergie. Par contre, il y a la possibilité d'utiliser plus d'énergie hydroélectrique exportée au Canada grâce à une meilleure intégration du système ontarien avec ceux du Manitoba et du Québec riches en hydroélectricité.

## **5.2 Pétrole**

La technologie du pétrole est une technologie éprouvée disponible dans le commerce qui ne dépend pas beaucoup des ressources locales. La production basée sur le pétrole peut fournir une charge de pointe et peut rapidement changer de charge.<sup>45</sup>

On prévoit que la consommation canadienne de pétrole augmentera d'environ 27 % de 1995 à 2020.<sup>46</sup> Au cours de l'examen des sources potentielles futures de pétrole, nous devons examiner

---

44 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. pp.99-100.

45 *La production d'électricité au Canada: Petit guide*, Association canadienne de l'électricité. 2006. p.21.

46 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.50.

---

le pétrole conventionnel séparément de la production des sables bitumineux. Les réserves conventionnelles de pétrole sont estimées à 10 milliards de barils, ce qui au taux de consommation de 1997 devrait durer 20 ans.<sup>47</sup> Les sables bitumineux ont des réserves estimées à 300 milliards de barils.

En 2000, l'exploration et la production du pétrole et du gaz naturel employaient 74 000 personnes desquelles 39 000 travaillaient directement à l'exploration et à la production.<sup>48</sup> Ces emplois étaient jumelés à 6 700 emplois dans l'entretien et la réparation de pipelines.<sup>49</sup>

Les défauts de la production d'énergie à base de pétrole brut sont que le pétrole est une ressource non renouvelable comportant de fortes émissions et d'énormes incidences sur la qualité de l'air et des risques de déversements. La production d'électricité à partir du pétrole brut rejette énormément de carbone. Le mazout a un facteur d'émission de 73 kilogrammes d'équivalent en CO<sub>2</sub> par gigajoule d'énergie.<sup>50</sup> L'énergie produite à base de pétrole est en outre dispendieuse.

---

47 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. pp.40-41.

48 *Politique du SCEP sur l'énergie*, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier adoptée au congrès du SCEP de septembre 2002. p.16.

49 *Politique du SCEP sur l'énergie*, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier adoptée au congrès du SCEP de septembre 2002. p.17.

50 *Kyoto et au-delà : La voie des faibles émissions vers l'innovation et l'efficacité*, Ralph Torrie, Richard Parfett, et Paul Steenhof de Torrie Smith Associates, préparé pour la Fondation David Suzuki et Réseau d'action face aux changements climatiques, septembre 2002. p.7.

---

### 5.3 Gaz naturel

Ce rapport traite du gaz naturel principalement sous le rapport des problèmes de production d'énergie. Les autres questions relatives au gaz naturel sont abordées dans la Politique énergétique du CTC.

La production à partir de gaz naturel ne représente pas un grand pourcentage de la capacité énergétique totale du Canada par rapport à celle des États-Unis mais elle a augmenté de façon appréciable. La ruée vers le gaz qui a eu lieu de 1998 à 2006 a eu pour effet de faire augmenter de 57 % la production à partir du gaz.<sup>51</sup> En 2004, 40 % des nouvelles centrales électriques installées étaient au gaz.<sup>52</sup> La proportion totale d'électricité canadienne produite par le gaz est passée de 4 % à 9 % de 1995 à 2004.<sup>53</sup> Une grande partie de cette augmentation est alimentée à l'aide du gaz produit par les centrales de cogénération créées dans le cadre de projets de mise en valeur des sables bitumineux. Selon Ressources naturelles Canada, la production du gaz naturel au Canada devrait passer à de 225 à 227 milliards de mètres cubes d'ici 2010.<sup>54</sup>

---

51 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences*. Office national de l'énergie, juin 2006. p.1.

52 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences*, Office national de l'énergie, Juin 2006. p.4.

53 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences*, Office national de l'énergie, Juin 2006. p.2.

54 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.58.

---

Les avantages du gaz naturel sont imposants. Il peut être transporté sur terre par pipeline, est efficace et est grandement disponible. La technologie du gaz naturel est éprouvée, disponible dans le commerce et dépend modérément des ressources locales. Les turbines à cycle unique peuvent assurer une charge de pointe et sont capables de changer rapidement leur production même en cas de changement abrupt de la demande. Toutefois, le gaz naturel est dispendieux pour assurer la charge de base.

Globalement, le gaz naturel est plus propre, produisant des émissions plus faibles au brûlage et ayant un effet moindre sur la qualité de l'air par rapport à d'autres combustibles fossiles.<sup>55</sup> En des termes simples, le gaz naturel brûle plus proprement que le charbon ou le pétrole. Le brûlage du gaz naturel dégage certains polluants atmosphériques, mais la quantité est faible par rapport à la production basée sur le pétrole ou à la production conventionnelle au charbon. Le facteur d'émission du gaz naturel est de 49 kg d'équivalent de CO<sub>2</sub> par GJ d'énergie<sup>56</sup>; il n'est donc pas sans émissions de gaz à effet de serre. De plus, le gaz naturel est composé principalement de méthane, qui est en soi un gaz à effet de serre ayant un effet de changement climatique trente fois plus important que le CO<sub>2</sub>. Il s'ensuit qu'une fuite dans un pipeline peut contribuer de façon importante à l'émission de gaz à effet de serre.

---

55 *Natural Gas for Power Generation: Issues and Implications*, Office national de l'énergie, Juin 2006. p.7.

56 *Kyoto et au delà : La voie des faibles émissions vers l'innovation et l'efficacité*, Ralph Torrie, Richard Parfett, et Paul Steenhof de chez Torrie Smith Associates préparé pour la Fondation David Suzuki et Le réseau d'action face aux changements climatiques, Septembre 2002. p.7.

---

Du côté négatif, en plus des émissions de gaz à effet de serre, le gaz naturel est une ressource non renouvelable. De plus, les puits de gaz naturel et les gazoducs perturbent les écosystèmes. Le procédé d'extraction et les logistiques associées au gaz naturel nuisent à l'environnement. La recherche et la mise en valeur de nouvelles réserves de gaz dans des zones sensibles, comme par exemple l'Arctique, posent autant de problèmes environnementaux que la pollution de l'air que cause l'augmentation de l'extraction des combustibles fossiles dans ces zones. En dernier lieu, l'infrastructure nécessaire pour produire et livrer les approvisionnements d'énergie et le gaz naturel peuvent aussi être nuisibles bien que pareilles préoccupations environnementales dépendent grandement des disparités régionales et des priorités de différents ressorts.

Le gaz naturel est une source d'énergie très coûteuse. L'étroite correspondance entre l'offre et la demande en Amérique du Nord démontre que la production de gaz n'a pas augmenté au même rythme que la demande. Alors que les réserves canadiennes de gaz naturel étaient jadis abondantes, de hauts niveaux d'exportation aux États-Unis ont appauvri les ressources conventionnelles et ont fait augmenter les prix. Une des conséquences a été des pertes d'emploi dans les industries pétrochimiques à valeur ajoutée. Du total de la production de gaz naturel du Canada, seulement 10 % sont utilisés dans les industries pétrochimiques. (Toutefois, 24 000 travailleurs et travailleuses sont employés dans ce secteur<sup>57</sup>) Le pétrole et le gaz

---

57 *Politique du SCEP sur l'énergie*, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier, adoptée au congrès du SCEP de septembre 2002. p.17.

naturel produisent plus d'emplois à mesure que nous nous livrons à la production de peintures, de caoutchouc synthétique, de liquides de refroidissement, d'adhésifs et de plastiques. L'industrie des plastiques emploie à elle seule plus de 90 000 Canadiens et Canadiennes, et la plupart des emplois sont décemment payés, syndiqués et à niveau élevé de compétences.<sup>58</sup>

La demande de gaz naturel peut être limitée à cause des prix qui augmentent, de la production de gaz qui stagne et des niveaux de ressources canadiennes en déclin.<sup>59</sup> La production a été relativement stable en Amérique du Nord depuis 6 ans.<sup>60</sup> À l'heure actuelle, les réserves totales de gaz du Canada, en plus de celles découvertes mais non utilisées, ainsi que celles dont on projette la découverte dans le futur totalisent 630 billions de pieds cubes (bpc). Environ la moitié des réserves de gaz se trouve dans le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien, et l'autre moitié est située à l'île de Sable, sur les Grands bancs de Terre-Neuve, dans la région Mackenzie-Beaufort et dans l'Arctique. Ressources naturelles Canada estime que les Canadiens et Canadiennes vont consommer 5,3 bpc de gaz naturel d'ici 2020. Si nous nous fondons sur la très modeste estimation de Ressources naturelles Canada selon laquelle

---

58 *Politique du SCEP sur l'énergie*, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier, adoptée au congrès du SCEP de septembre 2002. p.18.

59 *La production d'électricité au Canada: Petit guide*, Association canadienne de l'électricité. 2006. p.12.

60 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie: enjeux et conséquences*, Office national de l'énergie, Juin 2006. p.7.

---

nous allons exporter 4,5 bpc de gaz naturel par année, les approvisionnements actuels ne vont durer que 63 ans.<sup>61</sup>

La majeure partie du gaz naturel de la planète se trouve dans trois États : la Russie, l'Iran, et le Qatar. La Russie compte pour 33 %, l'Iran pour 17 % et le Qatar pour 6 %.<sup>62</sup> Pour définir l'ampleur des réserves mondiales de gaz, les réserves de gaz de l'Iran à elles seules sont plus considérables que celles des États-Unis, du Canada, de l'Europe entière et de toute la région Asie-Pacifique mises ensemble. Parce qu'il est nécessaire de liquéfier le gaz naturel avant de l'expédier sur de très longues distances, il n'y a pas de prix mondial. Les forces de l'offre et de la demande règlent plutôt les prix du gaz naturel régionalement. Par exemple, le gaz naturel se vend actuellement 65 cents canadiens par million de BTU au Qatar, 85 cents canadiens par million de BTU en Russie, 5,75 \$ au Canada et 6,40 dollars canadiens au Royaume-Uni.<sup>63</sup> Des progrès dans la liquéfaction et le transport du gaz naturel ont fait baisser le prix de 30 % depuis dix ans.<sup>64</sup> L'approvisionnement en gaz naturel liquéfié ou GNL aura un effet majeur sur les approvisionnements futurs, et par conséquent sur le prix du gaz naturel. Par exemple, le Canada et la Russie envisagent la possibilité de conclure une entente sur le gaz naturel liquéfié.

---

61 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. pp.51-65.

62 *Natural Gas*, K. Soltani, Assaluyeh, [www.assaluyeh.com](http://www.assaluyeh.com) (consulté le 31 juillet 2006).

63 *Industrial Gas User Association 2005 Seminar*, Coalition of Industrial Energy Consumers, le 12 mai 2005.

64 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences*, Office national de l'énergie, juin 2006. p. 8.

---

Le besoin de pipelines et d'infrastructures est influencé par l'offre et la demande, et il faut tenir compte de la source potentielle future de gaz naturel. Une demande croissante sur des marchés lointains pourrait accroître le flux des pipelines, mais si la demande existe dans des régions d'offre, la quantité de gaz naturel disponible dans d'autres régions sera réduite. Plus précisément, la consommation toujours croissante du gaz naturel associée aux besoins de cogénération des procédures des sables bitumineux<sup>65</sup> va limiter la quantité de gaz naturel disponible pour d'autres régions (à moins que l'énergie nucléaire ne soit utilisée comme alternative). Dans de telles situations, d'autres formes d'énergie, telles que le charbon, peuvent satisfaire à la demande de pointe et peuvent être nécessaires. Nous devrions au contraire faire fi des dispositions sur l'énergie de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) et réduire les exportations de gaz, ou au moins réglementer les exportations pour conserver un approvisionnement canadien à long terme à un coût raisonnable.

---

65 *Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences*, Office national de l'énergie, juin 2006. p. 10.

---

## 5.4 Nucléaire

La technologie de l'énergie nucléaire est éprouvée, disponible dans le commerce et ne dépend que peu des ressources locales. La capacité de production des centrales nucléaires est impressionnante, et c'est peu dire. Les centrales nucléaires peuvent produire de grandes charges de base mais ont une capacité extrêmement limitée de changer le niveau de production et sont plus économiques lorsqu'elles fonctionnent à pleine capacité. Un aspect positif de l'énergie nucléaire est le fait qu'il n'est nécessaire d'avitailer les réacteurs qu'une seule fois par année. De plus, des réserves abondantes d'uranium existent dans le monde, et particulièrement au Canada. Le Canada est le plus grand producteur d'uranium naturel de la planète, fournissant un tiers de la production mondiale.<sup>66</sup>

La production d'énergie nucléaire est peu coûteuse en carburant et relativement peu coûteuse en main-d'oeuvre. L'industrie soutient directement et indirectement bon nombre d'emplois syndiqués dans l'extraction minière de l'uranium, la production d'énergie et l'implantation de nouvelles installations.

Le premier réacteur nucléaire du Canada qui a été développé pendant les années 1940 était le deuxième à voir le jour dans le monde, et depuis les Canadiens et les Canadiennes participent activement à tous les aspects de l'industrie nucléaire, y compris la recherche et le développement, l'exploration, l'extraction et l'affinage, la fabrication de combustible, la construction et

---

66 *L'énergie nucléaire: Une électricité fiable, économique et propre, 2006, Édition 1, Association nucléaire canadienne, 2006. p.2.*

l'exploitation de réacteurs et la gestion des déchets. Il y a actuellement 16 réacteurs CANDU en exploitation au Canada, contribuant pour 15 % de la production de l'électricité au Canada. (Deux réacteurs de Bruce en Ontario ont été arrêtés, mais sont sur le point de subir une importante remise en état.) L'Ontario possède dix-huit réacteurs, il y en a un au Québec et un au Nouveau-Brunswick. Les industries nucléaires emploient le plus de gens par kW produit, suivies de l'industrie du charbon et puis de l'industrie hydroélectrique. Il y a 21 000 emplois directs dans l'énergie nucléaire et 10 000 emplois indirects répartis entre plus de 150 firmes qui exportent pour 1,2 milliard de dollars canadiens.<sup>67</sup> L'extraction d'uranium du nord de la Saskatchewan à elle seule emploie environ 1 500 travailleurs et travailleuses permanents<sup>68</sup> (environ 80 % de l'uranium est exporté).<sup>69</sup>

On prévoit que nos réserves en uranium dureront de 40<sup>70</sup> à 130<sup>71</sup> ans au taux actuel de consommation de l'uranium, même si en principe l'uranium pourrait être utilisé pendant 10 000 ans si le retraitement du combustible irradié a lieu. Cependant, le calcul de la future source potentielle du nucléaire doit examiner la durée de

---

67 *L'énergie nucléaire: Une électricité fiable, économique et propre, 2006, Édition 1, Association nucléaire canadienne, 2006. p.1.*

68 *Politique du SCEP sur l'énergie, Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier, adoptée au Congrès, Septembre 2002. p.19.*

69 *Nuclear Fuel Cycle, Conseil canadien des travailleurs du nucléaire, 2005. p.1.*

70 *Energy in Canada, Ressources naturelles Canada, 2000. p.67.*

71 *La production d'électricité au Canada: Petit guide, Association canadienne de l'électricité, 2006. p.12.*

---

vie des réacteurs. Les estimations varient de 25 à 60 ans selon le niveau de l'entretien et du remplacement des composants. Les systèmes d'énergie nucléaire nécessiteront de l'entretien ainsi que d'importants investissements périodiques dans de nouvelles installations.

La durabilité de l'énergie nucléaire est controversée et suscite beaucoup de questionnements au sujet de la nature de la durabilité même. La production d'énergie nucléaire ne comporte pas de pollution atmosphérique ni d'émissions de GES. Il faut reconnaître que l'énergie nucléaire ne contribue pas au changement climatique et qu'elle réduit la pollution atmosphérique. Elle est considérée par bien des personnes comme une majeure partie de la solution au changement climatique. Nous devrions en outre reconnaître que l'industrie du nucléaire au Canada a eu des antécédents exemplaires en matière de sécurité depuis trente ans, les émissions n'ayant jamais dépassé les niveaux prévus par la réglementation.

Les déchets radioactifs qu'elle produit sont le principal sujet d'inquiétude concernant l'énergie nucléaire. Les déchets produits par l'industrie nucléaire mettent des milliers d'années à se décomposer. Nous n'avons pas encore dressé de plan à long terme pour traiter les près de deux millions de grappes de combustible épuisé ou 36 000 tonnes métriques de déchets d'uranium, bien qu'il soit prévu qu'un plan sera annoncé plus tard cette année.<sup>72</sup> On s'attend à ce que ces 36 000 tonnes métriques de déchets doublent en 40 ans si les réacteurs existants en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick demeurent en exploitation. La radioactivité

---

72 *Choosing a Way Forward: The Future Management of Canada's Used Nuclear Fuel*, Nuclear Waste Management Organization, 2005. p.2.

---

diminue rapidement avec le temps, mais la toxicité chimique globale du combustible nucléaire irradié persiste pour une durée extrêmement longue.<sup>73</sup> Près de 1 000 années sont nécessaires pour revenir au niveau de radiation du minerai d'uranium.

Deux types de déchets sont produits : des déchets à activité élevée et des déchets de basse activité. Les déchets à activité élevée sont conservés sur les lieux. La conservation sur place des déchets pose un problème à long terme. La solution la plus simple à long terme est l'enfouissement, mais les emplacements peuvent être éventrés par un tremblement de terre, et le transport des déchets au lieu de stockage comporte des risques. Des options de stockage à long terme existent tels que le stockage en formations géologiques profondes dans le bouclier canadien, le stockage centralisé ou le stockage sur place, mais une stratégie à long terme n'a pas encore été approuvée.

Les déchets radioactifs pourraient être retraités pour obtenir de nouveau du combustible, mais ce n'est pas viable financièrement. Les réacteurs de puissance CANDU sont avitaillés une fois, puis ils sont envoyés au stockage. Ils diffèrent des autres réacteurs dont le combustible peut être retraité avec succès. Il n'y a pas de limite purement technique à retraiter le combustible des réacteurs CANDU. Par contre, le retraitement du combustible nucléaire coûte cher par rapport au coût de l'extraction de l'uranium. Les coûts de retraitement du combustible d'un réacteur CANDU ont été estimés à 1 500 dollars canadiens par kilogramme d'uranium, alors que le prix de l'uranium par kilogramme est

---

73 *Choosing a Way Forward: The Future Management of Canada's Used Nuclear Fuel*, Nuclear Waste Management Organization, 2005. p.2.

---

d'environ 150 dollars canadiens par kilogramme.<sup>74</sup> Le retraitement des 3,7 milliards de grappes de combustible irradié du Canada et des 71 000 tonnes d'uranium qu'il contient coûterait environ 107 milliards de dollars.<sup>75</sup>

Des 260 000 tonnes de déchets nucléaires de la planète, 85 000 tonnes ou à peu près le tiers a déjà été retraité pour récupérer l'uranium et le plutonium afin de le recycler.<sup>76</sup> La technologie du retraitement a été développée il y a 60 ans pour des armes nucléaires et la plupart des installations de retraitement se trouvent en Europe. Le Canada n'a jamais retraité de combustible, et les États-Unis ont banni le retraitement sur leur territoire en 1977 par peur de la prolifération des armes.

Les réacteurs CANDU ont été construits pour être utilisés seulement à des fins énergétiques et ne contiennent pas d'uranium utilisable comme arme. Le secteur canadien de l'énergie nucléaire a seulement utilisé la technologie nucléaire pour produire de

---

74 *Choisir une voie pour l'avenir: L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au Canada. (Rapport d'étude final) Société de gestion des déchets nucléaires.* Novembre 2005. p.387.

75 *Choisir une voie pour l'avenir: L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au Canada (Rapport d'étude final), Société de gestion des déchets nucléaires.* Novembre 2005. p.387.

76 *Choisir une voie pour l'avenir: L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au Canada (Rapport d'étude final), Société de gestion des déchets nucléaires,* Novembre 2005. p.386.

---

l'électricité et à des fins agricoles, médicales, de recherche et de fabrication, donc à des fins pacifiques.<sup>77</sup>

Comme tous les procédés miniers, le procédé d'extraction de l'uranium pour produire de l'énergie nucléaire est dangereux. Toutefois, les quantités totales d'uranium utilisées sont inférieures à celles des autres sources d'énergie extraites du sol, comme le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Un isotope d'uranium peut produire des quantités très importantes d'énergie, soit 2,5 millions de fois plus de chaleur que le brûlage du charbon, du carbone que comprend le bois ou du gaz naturel. Puisque 500 grammes de charbon produisent 1,5 kWh d'électricité, 500 grammes de pétrole produisent 2 KW d'électricité et 500 grammes d'uranium produisent 30 000 KW<sup>78</sup> d'électricité, il est évident que l'énergie nucléaire a besoin de moins de mines et que ces mines sont plus petites. L'extraction minière de l'uranium est rigoureusement réglementée, ce qui rend probablement les mines sécuritaires et même plus sécuritaires que d'autres opérations minières, malgré une potentielle radioexposition.

Des craintes ont été exprimées au sujet des effets de l'utilisation de l'eau par l'industrie de l'énergie nucléaire. L'énergie nucléaire a des besoins élevés en eau pour le refroidissement, et les rejets thermiques d'une centrale nucléaire ont un impact sur les ressources en eau environnantes, même si les rejets thermiques des centrales nucléaires canadiennes ne sont pas une préoccupation

---

77 *L'énergie nucléaire: Une électricité fiable, économique et propre, 2006 Édition 1*, Association nucléaire canadienne, 2006. p.1.

78 *Nuclear Energy & the Environment, Canadian Nuclear Energy Workers' Council*, 2005. p.2.

---

environnementale majeure et que ces rejets pourraient être traités de la même manière que ceux des autres centrales électriques au moyen de tours de refroidissement.

Des préoccupations pour la santé existent en outre en ce qui a trait à l'énergie nucléaire. Le traitement chimique du minerai d'uranium laisse des résidus qui peuvent mener à l'exposition du public au radon, bien que l'exposition au radon venant des centrales nucléaires soit moindre que l'exposition au radon des centrales au charbon.

Le prix de l'énergie nucléaire par kilowattheure, comparativement à d'autres sources d'énergie, est relativement faible. Bien que les coûts de construction d'une centrale nucléaire soient élevés, les coûts opérationnels sont bas, correspondant en moyenne à un bas coût par unité d'énergie au cours du cycle de vie. Le rapport final d'Ontario Hydro, avant la passation du 31 mars 1999 à l'Ontario Power Generation, révélait que le coût moyen de l'énergie nucléaire était de 7,721 cents par kWh.<sup>79</sup> Toutefois, il y a de l'incertitude quant aux autres coûts associés à l'énergie nucléaire, par exemple pour ce qui est de la durée de vie incertaine du réacteur nucléaire, des coûts associés au stockage à long terme des déchets nucléaires, et des coûts de déclassement.

À cause des incertitudes, de nouvelles centrales nucléaires ne peuvent être construites que si les gouvernements assument une partie des risques financiers. Peu de nouvelles centrales ont été construites ces 20 dernières années même si une expansion est

---

79 Ministère des Finances de l'Ontario, *Stranded Debt Fact Sheet*, le 1er avril 1, 1999.

activement projetée ou en cours dans le monde entier. Bon nombre de personnes croient que les énormes coûts en capital d'une nouvelle centrale nucléaire pourraient être plus utiles s'ils étaient investis dans la cogénération, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.<sup>80</sup> De plus, en investissant dans les technologies qui sont rapidement utilisables, nous pouvons faire un pas en avant vers les réductions massives d'émissions de GES qu'il faut réaliser de toute urgence. Par contre, les nouvelles capacités nucléaires ont un délai long de mise en production (en partie en raison des procédures de réglementation).

L'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) est une société d'État fédérale qui mène des activités associées au nucléaire, telles que la conception et la mise en marché des réacteurs CANDU. Contrairement aux réacteurs à eau ordinaire, les réacteurs CANDU contiennent le combustible dans des centaines de tubes de force qui traversent horizontalement le caisson du réacteur. Ces tubes peuvent devoir être remplacés après vingt ans ou plus à cause de la tension que subit l'élément individuel.

Les coûts de déclassement peuvent être considérables. Les rapports annuels de l'EACL de 1992 à 1999 n'ont pas dûment témoigné des coûts du déclassement et de la gestion des déchets radioactifs, mais le rapport de 1995 du vérificateur général a estimé les coûts de déclassement à 850 millions de dollars canadiens.<sup>81</sup>

---

80 *Nuclear power: economics and climate protection potential*, Rocky Mountain Institute.

81 *Rapport du vérificateur général du Canada à la chambre des communes*. Chapitre 3. Gestion fédérale des déchets radioactifs. Mai 1995. 3.136, pp.3-32.

Toutefois la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) estime que les coûts du déclasserment sont de 8,5 milliards de dollars canadiens.<sup>82</sup> L'estimation d'Ontario Hydro pour le déclasserment combiné à la gestion des déchets radioactifs en 1998 était de 18,7 milliards de dollars canadiens.<sup>83</sup> On a donné l'assurance au public qu'il n'y aura pas de paiement d'un montant appréciable à long terme parce que 80 % des coûts estimés du déclasserment ont été mis de côté comme l'exige la SGDN. D'après l'Ontario Power Generation, le Fonds de déclasserment avait une valeur marchande de 4,6 milliards de dollars en juin 2006.<sup>84</sup>

La construction de centrales nucléaires a perdu de la popularité dans le monde entier pendant les années 1990. L'énergie nucléaire est passée de la forme d'énergie ayant la croissance la plus rapide à celle qui a la croissance la plus lente. Dans le monde entier, l'énergie nucléaire a augmenté de plus de 700 % pendant les années 1970, de 140 % au cours des années 1980, mais seulement de 5 % pendant les années 1990.<sup>85</sup> Par contre, l'énergie nucléaire n'est plus une technologie en déclin. La Grande-Bretagne, les États-Unis, et le Canada se sont engagés dernièrement à construire de nouveaux réacteurs nucléaires. Les autorités ontariennes ont

---

82 Discours de Ken Nash, Président de la Société de gestion des déchets nucléaires, colloque de l'Association nucléaire canadienne. Le 23 février 2006.

83 Ontario Hydro, "Nuclear Waste Management Booklet Update." 1 page. mars 1999.

84 Personal conversation with John Earl, Ontario Power Generation, and OPG's Q2 report.

85 *Financial Meltdown: Federal Nuclear Subsidies to AECL*, David H. Martn, Nuclear Awareness Project, Novembre 2000. p.13.

annoncé dernièrement la construction de deux nouveaux réacteurs nucléaires. Ce sera la première centrale construite en Amérique du Nord depuis trois décennies. Bien des gens jugent maintenant que les bienfaits environnementaux de l'énergie nucléaire l'emportent sur l'incertitude des coûts à long terme.

Le Groupe de travail du CTC sur la production de l'énergie nucléaire (1992) a recommandé que la production d'électricité à l'aide de l'énergie nucléaire demeure un élément critique mais non prépondérant de la combinaison des formes d'énergies au Canada. Le Groupe de travail sur la production de l'énergie nucléaire a aussi recommandé que les nouveaux réacteurs nucléaires ne soient approuvés qu'une fois qu'il aura été dûment tenu compte de tous les facteurs environnementaux et économiques et que toutes les alternatives possibles auront été examinées à fond.

### **5.5 Charbon et charbon épuré**

Le charbon est abondant, peu cher, flexible et reconnu commercialement viable depuis longtemps. Au niveau de production actuelle, nos réserves de charbon vont durer au moins 100 ans<sup>86, 87</sup> et il est facile d'importer du charbon. Le charbon classique est peu cher. Un passage massif du charbon à l'énergie nucléaire, aux énergies renouvelables ou au gaz naturel fera augmenter les prix de l'électricité (surtout puisque l'adoption massive du gaz naturel au détriment du charbon ferait augmenter les prix du gaz naturel.) Il n'y a pas d'organisme central de fixation

---

86 *L'avenir énergétique du Canada: scénarios sur l'offre et la demandé jusqu'à 2025*, Office national de l'énergie. 2003. p. 6.

87 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.86.

---

des prix du charbon mais les prix du charbon sont stables et cohérents. Plus le contrat est long, plus les prix sont avantageux. Les contrats sont négociés des années d'avance. Outre la grande disponibilité du charbon, l'utilisation du charbon est flexible puisqu'il est facile à transporter et à stocker et facile à obtenir pour faire face aux changements de la demande. La capacité de répartir la production à partir du charbon est unique en son genre. Le charbon peut fournir des charges de base, intermédiaires et de pointe. (par contre, il ne peut pas fournir des charges de pointe (sauf qu'il ne peut pas répondre aux pointes en aiguille). En dernier lieu, les centrales électriques traditionnelles au charbon dépendent d'une technologie éprouvée depuis longtemps et grandement disponible dans le commerce. La technologie du charbon épuré, c'est-à-dire des centrales dotées de tours de lavage, est également éprouvée et disponible sur le marché, bien des centrales utilisant cette technologie existant en Europe.

Le charbon a bien d'autres qualités positives. Le charbon peut être stocké aux centrales et les stocks peuvent être utilisés en cas d'urgence. C'est une technologie qui ne dépend pas du climat, qui ne dépend que peu des ressources locales et qui ne dépend pas des pipelines. Le charbon est d'une haute efficacité technique, même si la façon dont nous avons organisé notre production d'énergie au Canada fait que l'énergie fournie par des centrales électriques au charbon doit en général être transportée sur de longues distances. Le principal inconvénient du charbon classique tient à ses répercussions sur l'environnement : pollution de l'air et importantes émissions de gaz à effet de serre.

En Ontario, les centrales au charbon produisent actuellement 6 300 MW d'électricité. La province s'est engagée à éliminer peu à

peu l'utilisation des centrales au charbon bien que son calendrier pour ce faire ait été modifié. (Nul autre ressort majeur du monde n'a pris pareille mesure.) Même si ces fermetures seront retardées, si la province a l'intention d'éliminer peu à peu l'utilisation du charbon, la question épineuse est : « Par quoi le remplacera-t-on? ». Nous avons besoin d'une source d'énergie afin de remplacer le charbon qui soit capable de faire face à la demande de pointe. Les options comprennent une combinaison d'économie d'énergie, de gestion axée sur la demande, d'augmentation de la production à partir d'énergies renouvelables, de production au gaz naturel, de nouvelles centrales nucléaires et de possibles augmentations des importations de l'électricité. Par contre, aucune autre source de production d'énergie n'est aussi peu coûteuse, abondante et flexible.

La fermeture de centrales au charbon en Ontario, à laquelle le gouvernement de l'Ontario s'est engagé à procéder, va causer directement la mise à pied de plus de 1 300 personnes travaillant dans ces centrales, ce qui aura des répercussions sur les secteurs du transport ferroviaire et maritime. (La majeure partie du charbon brûlé en Ontario est importé, mais la production d'énergie au charbon génère des emplois miniers dans d'autres provinces.)

En plus de la complexité de ce qui va remplacer le charbon, il y a des inquiétudes concernant l'importation d'électricité pour remplacer la production canadienne d'énergie au charbon. Il n'est pas logique que l'Ontario élimine progressivement l'utilisation des centrales au charbon si nous n'allons qu'importer de l'électricité américaine produite par des centrales au charbon encore plus polluantes. La réponse à la demande d'énergie de l'Ontario sans recours au charbon dépend grandement de la quantité d'énergie

nucléaire et d'énergies de remplacement qui peut être fournie et de ce que peuvent fournir les provinces voisines ou les États-Unis.

Nous pourrions aborder le problème de la pollution par le charbon de la même manière que nous avons abordé le problème des pluies acides, c'est-à-dire en réglementant la pollution nationale avant d'engager des négociations avec les États-Unis. Par exemple, dans le cas des pluies acides, le gouvernement canadien a, de 1985 à 1987, établi le Programme de réduction des pluies acides et signé des ententes fédérales-provinciales avec toutes les sept provinces de l'Est pour réduire leurs émissions combinées de SO<sub>2</sub> de 2,3 millions de tonnes au plus tard en 1994, ce qui représentait une réduction de 40 % par rapport au niveau de 1980. Suite à ces actions, en 1991, l'entente canado-américaine sur la qualité de l'air a été signée pour réduire les émissions de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub>. Avec le charbon, il serait possible d'adopter une stratégie similaire en réduisant les émissions de charbon au niveau national avant de préconiser un accord bilatéral. Toutefois, la fermeture de centrales au charbon en Ontario est entreprise isolément d'une initiative plus vaste.

La majeure partie de la croissance mondiale de la demande d'énergie se produira dans les pays en voie de développement. De la croissance mondiale de la demande d'énergie, un tiers se produira dans deux pays : la Chine et l'Inde.<sup>88</sup> La production d'électricité en Chine a grimpé d'un étonnant 1 000 TWh de 1985 à 2000, et des 1 000 TWh, 84 % étaient produites au charbon.<sup>89</sup> Le charbon produit 39 % de l'électricité mondiale, ce qui représente deux fois

---

88 *The Role of Coal as an Energy Source*, World Coal Institute. p.4.

89 *The Role of Coal as an Energy Source*, World Coal Institute. p.49.

---

plus que la deuxième source d'énergie mondiale en importance.<sup>90</sup> De plus, une importante croissance de la production d'énergie au charbon est en cours aux États-Unis. Il s'ensuit que nous devons examiner la consommation de charbon au Canada en sachant que les réductions nationales des émissions de GES de la production au charbon seront éclipsées par la croissance mondiale de l'utilisation du charbon.

Il existe une longue liste de raisons pour lesquelles le charbon conventionnel ne devrait plus être utilisé pour produire de l'énergie : cela émet plus de polluants atmosphériques que toute autre source d'énergie, cela comporte les émissions de GES les plus élevées de toutes les sources d'énergie, le procédé d'extraction est nocif, cela produit des déchets, cela comporte une demande modérément élevée en eau de refroidissement, et cela produit certains rejets thermiques. Globalement, la production d'énergie au charbon conventionnel est une technologie polluante et qui nuit à l'environnement. Le charbon est extrêmement polluant, son extraction et son brûlage ayant un effet négatif sur l'environnement. Les centrales au charbon dégagent du mercure, du SO<sub>2</sub>, des NO<sub>x</sub> et du CO<sub>2</sub>. Les centrales au charbon de Nanticoke et de Lambton en Ontario sont les deux principaux agents de pollution de l'air du Canada.<sup>91</sup> Les émissions de CO<sub>2</sub> associées au charbon sont très élevées. Le coefficient d'émissions du charbon est de 86 kg

---

90 *The Role of Coal as an Energy Source*, World Coal Institute. p.6.

91 *Phasing out Coal Fired Power Plants in Ontario*, Greater Toronto Clean Air, Mai 2005. p.1.

d'équivalent de CO<sub>2</sub> par GJ d'énergie.<sup>92</sup> L'utilisation du charbon comme source d'énergie dégage en outre des éléments radioactifs.

Cependant, il existe des technologies éprouvées pour réduire bon nombre de ces problèmes environnementaux. Le charbon épuré est débarrassé de bon nombre de polluants et est beaucoup moins dommageable pour l'environnement. Il est relativement peu cher, coûtant 0,035 cents canadiens par kWh à l'installation, par rapport à 0,06 cents par kWh pour la nouvelle centrale hydroélectrique à Niagara Falls ou à 0,07 cents canadiens par kWh pour la nouvelle production au gaz en cogénération.<sup>93</sup> Le charbon épuré est obtenu en gazéifiant le charbon pour enlever le soufre. Le gaz est ensuite brûlé dans une turbine à air enrichi d'oxygène, et les oxydes d'azote sont enlevés. Ce qui reste de gaz est presque du pur CO<sub>2</sub>, les oxydes de soufre et les oxydes d'azote étant réduits de plus de 96 % et les émissions de mercure étant réduites d'une proportion pouvant atteindre 80 %.<sup>94</sup> Par exemple, la centrale Schwarze Pumpe en Allemagne de l'Est est équipée de tours de lavage et de filtres et peut réduire les émissions de dioxyde de soufre de 91 % et les émissions d'oxydes d'azote de 61 %. Par contre, l'industrie du charbon épuré ne fait rien pour réduire les effets négatifs de son procédé d'extraction, ni ses déchets. De plus, l'utilisation du

---

92 *Kyoto et au delà : La voie des faibles émissions vers l'innovation et l'efficience*, Ralph Torrie, Richard Parfett, et Paul Steenhof de chez Torrie Smith Associates, préparé pour la Fondation David Suzuki et le Réseau d'action face aux changements climatiques, septembre 2002. p.7.

93 *Coal Considerations*, CLC Generation Task Force Meeting, June 5, 2006. p.21.

94 *Better Energy Plan*, Syndicat des travailleurs et travailleuses de l'énergie, 2006. p.1.

---

charbon épuré n'a pas d'incidence majeure sur les émissions de GES. La centrale Schwarze Pumpe réduit les émissions de gaz carbonique de 31 %, et des projets existent afin que la centrale ne produise que de l'électricité sans émission de carbone d'ici 2015, même si la technologie n'est pas encore à un stade commercialement viable.<sup>95, 96</sup>

La capture et le stockage du dioxyde de carbone (CSC), procédé également appelé séquestration du carbone, constituent souvent l'étape finale de l'épuration du charbon. Le CSC est un procédé consistant à capturer et à comprimer les émissions de CO<sub>2</sub> des gros émetteurs. Les émissions de CO<sub>2</sub> seraient alors acheminées par pipeline à un endroit où elles pourraient être emmagasinées à long terme dans des réservoirs souterrains. Cela peut réduire de 95 % les émissions de GES associées au charbon.<sup>97</sup> Toutefois, le procédé de capture des émissions de gaz carbonique n'est pas encore une technologie disponible sur le marché. La technique de CSC est encore au stade de démonstration et de conception.

La séquestration du CO<sub>2</sub> ne peut s'appliquer qu'à de gros émetteurs tels que les centrales au charbon et les installations de

---

95 « King Coal clouds Kyoto Accord: Oil's high price, supply uncertainties spur European national to fire up interest in coal-fired power plants », *The Edmonton Journal*, le samedi 24 juin 2006, page A19. Source : *New York Times News Services*.

96 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*. Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie p.18.

97 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*. Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie p.19.

---

transformation des sables bitumineux. De plus, les gros émetteurs ne sont pas installés près des endroits géologiquement appropriés pour que le CO<sub>2</sub> puisse être stocké sous terre. Les projets de CSC devraient être assujettis à une réglementation afin que le CO<sub>2</sub> ne soit conservé que dans des formations ne présentant qu'un faible risque de fuite, idéalement où le carbone sera séquestré à l'état solide, ou en solution, comme dans des aquifères salins profonds.<sup>98</sup>

La CSC diminue l'efficacité énergétique totale de la centrale et augmente la consommation d'énergie, ce qui fait augmenter la production de CO<sub>2</sub>. Bien des membres de la communauté des environnementalistes ont exprimé des craintes que la CSC ne détourne des ressources financières publiques et privées ainsi que de la volonté politique des mesures d'augmentation de l'efficacité, d'économie et de mise en valeur d'énergies renouvelables. Certains ont dit craindre que la CSC ne maintienne la dépendance du Canada à l'égard des combustibles fossiles.

La CSC exige que le carbone soit stocké pour des périodes extrêmement longues, et nécessiterait de la surveillance, de l'entretien et le colmatage de toute fissure. Le stockage à long terme du CO<sub>2</sub> soulève des problèmes d'attribution de la responsabilité à long terme et de la responsabilité financière. Il faut plus de recherche effectuée et payée par ceux qui désirent aller de l'avant

---

98      Bach, Stephen. 2004. "Evaluation of Sedimentary Basins in Canada for CO<sub>2</sub> Storage: A Proposed Role for the Federal and Provincial Geological Surveys." Appendix A, p.20, in Planning Options and Concepts for the Evolution of Geological Storage Research in Canada, établi par Bill Gunder et R. Chalaturnyk, [http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/conbustions/co2network/dfs/canistore\\_final\\_report.pdf](http://www.nrcan.gc.ca/es/etb/cetc/conbustions/co2network/dfs/canistore_final_report.pdf).

---

avec cette technologie afin que nous sachions de quelle façon le CO<sub>2</sub> se déplace sous terre. Il faut de la recherche supplémentaire afin d'estimer les conséquences potentielles des fuites de CO<sub>2</sub>.

Malgré les nombreuses craintes à l'égard de la séquestration du carbone, il se peut que la CSC joue un rôle dans la stratégie globale de réduction des GES, et il est bien justifié que le gouvernement appuie la recherche sur cette technologie et son développement.

En plus des technologies éprouvées et potentielles de production du charbon propre, il serait possible de réduire le rôle de la production d'énergie au charbon avec le temps en mélangeant la biomasse et le charbon et en utilisant les centrales au charbon en tant que centrales de secours plutôt qu'en tant que sources d'énergie exploitées continuellement dans un système plus diversifié et davantage fondé sur les énergies renouvelables. En bref, plutôt que d'éliminer complètement la production d'énergie au charbon, nous pouvons adopter le charbon propre et utiliser moins de charbon dans le cadre d'une transition vers un système de production d'énergie durable sur le plan de l'environnement.

### **5.6 Cogénération ou production combinée de chaleur et d'électricité (PCCE)**

La quantité d'énergie gaspillée dans le transport parce que le système de production est centralisé est importante. Des gains d'efficacité pourraient être réalisés par une augmentation de la proportion de la production de centrales plus petites situées plus près du lieu où l'énergie est consommée. Il est également possible de produire davantage d'énergie puisque l'énergie produite est

utilisée pour le chauffage et d'autres procédés industriels sur les lieux et pour alimenter le réseau.

Pour de la nouvelle offre, des centrales de production combinée de chaleur et d'électricité peuvent être construites plus près des utilisateurs finaux, à l'échelle des ressources locales et de la demande. Les centrales de PCCE sont petites, propres, efficaces et fiables. Elles dépendent souvent de ressources non renouvelables, principalement du gaz naturel, mais sont plus que deux fois plus efficaces que les centrales électriques traditionnelles, faisant de la cogénération une option plus durable. La recherche porte à croire que les centrales existantes de cogénération au Canada ont réduit les émissions de GES d'une quantité pouvant atteindre 29,5 mégatonnes, celles de matières particulaires de 95 tonnes par année, celles des COV de 156 tonnes par année, celles des NO<sub>x</sub> de 68 tonnes par année et celles des SO<sub>x</sub> de 81 mille tonnes par année par rapport au statu quo sans cogénération.<sup>99</sup>

De plus petites centrales au gaz construites plus près des marchés offrent une efficacité additionnelle en perdant moins d'énergie dans le transport, améliorant ainsi l'efficacité du système en réduisant les pertes en ligne et en limitant la construction de nouvelles lignes de transmission.<sup>100</sup> La réduction de la taille des approvisionnements rend le système globalement plus stable et plus fiable. En dernier lieu, la réduction de la taille des

---

99 *Building Integrated Cooling, Heat & Power for Cost Effective Carbon Mitigation: 2005 Status and Prospects for Canada, China, India and the USA.* World Alliance for Decentralized Energy, December 2005. p.13.

100 *Natural Gas for Power Generation: Issues and Implications,* National Energy Board, June 2006. p.5.

---

approvisionnement permet des alternatives innovatrices dans la communauté. Par exemple, la centrale Roca 3 à Rotterdam produit assez de chaleur et d'énergie pour alimenter 100 000 maisons. Ce qui est particulièrement fascinant au sujet de la centrale Roca 3 est qu'elle fournit aussi assez de chaleur et de CO<sub>2</sub> pour alimenter 4 000 hectares de serres. Avant d'être rejetés dans l'atmosphère, le CO<sub>2</sub> et la chaleur sont utilisés pour chauffer et fertiliser le sol.

La production combinée de chaleur et d'électricité fournit un peu plus de 50 % de l'énergie aux Pays-Bas et au Danemark. Le réseau de chaleur de PCCE à Copenhague chauffe 85 % de la ville. Par comparaison, au Canada, la capacité totale installée de production combinée de chaleur et d'énergie (PCCE) est de 6,8GW, représentant 12 % de notre capacité totale de production d'électricité et 11,4 % de notre production d'électricité.<sup>101, 102, 103</sup> À très long terme, la PCCE pourrait croître de 875 MW par année dans le secteur industriel, de 440 MW par année dans le secteur commercial et de 695 MW par année dans celui des appartements et des immeubles en copropriété.

Au chapitre de l'énergie décentralisée, il y a présentement moins de 1 % des bâtiments canadiens qui possèdent leur propre capacité de production d'énergie. L'Alliance Mondiale pour l'Énergie

- 
- 101 *World Survey of Decentralized Energy 2006*, World Alliance for Decentralized Energy, Mai 2006. p.15.
- 102 *Review of Existing Co-generation Facilities in Canada*, Canadian Industrial Energy End-use Data and Analysis Centre.
- 103 *Building Integrated Cooling, Heat & Power for Cost Effective Carbon Mitigation: 2005 Status and Prospects for Canada, China, India and USA*, Alliance Mondiale pour l'Énergie Décentralisée, décembre 2005. p.13.
-

Décentralisée estime qu'il y a un énorme potentiel de 36 GW de PCCE de base, ce qui préviendrait le rejet de 92 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.<sup>104</sup>

Il serait judicieux que le secteur public investisse dans la cogénération en tant que modèle pour le secteur privé et que moyen d'économiser de l'énergie et de réduire les coûts pour accroître la durabilité.

---

104 *Building Integrated Cooling, Heat & Power for Cost Effective Carbon Mitigation: 2005 Status and Prospects for Canada, China, India and USA*, Alliance Mondiale pour l'Énergie Décentralisée, décembre 2005. p.13.

---

## 5.7 Énergies renouvelables

Le Président de la Commission sur l'environnement et le développement durable a proposé une approche fortement axée sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.<sup>105</sup> Ressources naturelles Canada a estimé que les énergies renouvelables, excluant l'énergie hydroélectrique, vont augmenter de 56 % pour atteindre un total de 983 pétajoules en 2020.<sup>106</sup> Ressources naturelles Canada estime sans exagération que 3 % de l'électricité du Canada peut être tirée de sources renouvelables d'ici 2020.<sup>107</sup> Dans sa stratégie de création d'emplois verts, le CTC réclame de porter à 20 % la proportion d'énergie tirée des sources d'énergie renouvelables.

En général, l'énergie tirée de sources d'énergie renouvelables est beaucoup plus respectueuse de l'environnement que celle découlant d'autres sources. Cependant, il ya lieu de tenir compte des considérations relatives à la fiabilité technique et au coût.

## 5.8 Énergie éolienne

L'énergie éolienne possède des qualités très positives. Elle peut réduire la production demandée aux centrales de pointe lorsque le vent est disponible pour satisfaire à la demande de

---

105 *2000 Rapport du commissaire à l'environnement et au développement durable*, 30 mai 2000, Chapitre 3, paragraphe 3.87, p.3-22.

106 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.148.

107 *L'avenir énergétique du Canada 1996-2020*, Ressources naturelles Canada. 1997. Chapitre 5, 5.3, p.59.

---

pointe.<sup>108</sup> Puisqu'elle ne produit pas d'émissions et que le vent lui-même est à la fois abondant et renouvelable, c'est une source d'énergie attrayante par rapport à d'autres sources d'énergie. La technologie existante a un rendement relativement élevé et un prix abordable. Elle ne comporte pas de polluants atmosphériques, d'émissions de gaz à effet de serre, d'effets sur l'utilisation de l'eau, d'extraction ni de déchets. De plus, les turbines peuvent être installées sans perturber les écosystèmes. La technologie de l'énergie éolienne est une technologie éprouvée et disponible dans le commerce. Les seules conséquences environnementales notables des éoliennes est la possibilité qu'elles tuent des oiseaux et des chauves-souris et le fait que, pour certains, elles enlaidissent le paysage.

L'année 2005 en fut une de progrès considérables de l'industrie de l'énergie éolienne au Canada. Un total de 239 MW de nouvelle énergie éolienne a été installé, portant notre capacité éolienne totale à 683 MW.<sup>109</sup> Puis, en mai 2006, Hydro Québec a annoncé des projets de construction d'installations éoliennes ajoutant 4 000 MW aux 3 000 MW déjà affectés. L'Ontario a aussi annoncé des projets d'acquisition de 5 000 MW d'énergie éolienne d'ici 2025.<sup>110</sup> En Ontario, le but de doter la combinaison des formes d'énergie de 10 % d'énergies renouvelables devrait être atteint, la contribution la plus forte étant apportée par l'énergie éolienne. Par

---

108 *La production d'électricité au Canada : Petit guide*, Association canadienne de l'électricité, 2006. p.21.

109 [www2.nrcan.gc.ca/es/erb/CMFiles/WINTER\\_MARKET\\_OUTLOOK\\_2005\\_ENGLISH206KCY-25112005-2389.pdf](http://www2.nrcan.gc.ca/es/erb/CMFiles/WINTER_MARKET_OUTLOOK_2005_ENGLISH206KCY-25112005-2389.pdf)

110 *Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques*, Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. p.19.

---

contre, selon l'Association canadienne de l'énergie éolienne, l'Ontario a la capacité d'atteindre un rendement de 6 000 MW ou 20 % de la capacité d'ici 2015, 25 % ou 8 000 MW d'ici 2020, et 30 % ou 10 000 MW d'ici 2025.<sup>111</sup>

L'énergie éolienne est la source d'énergie qui augmente le plus rapidement dans le monde, son taux de croissance annuelle ayant été de 32 % depuis cinq ans.<sup>112</sup> À l'échelle du globe, 70 000 MW d'énergie éolienne seront mis en exploitation au cours des 10 prochaines années, ce qui représente un investissement de 75 milliards de dollars américains.<sup>113</sup> D'autres pays ont un pourcentage beaucoup plus élevé d'énergie éolienne. Au Danemark, l'énergie éolienne répond à un cinquième de la demande d'énergie.

La puissance de l'énergie éolienne installée en Allemagne est passée de 6 000 MW à plus de 16 000 MW de 2000 à 2004, augmentant de 10 000 MW en seulement quatre ans.<sup>114</sup> Cela a contribué à l'essor d'une nouvelle industrie de taille et à la création d'emplois.

---

111 *Submission to the Ontario Power Authority's Supply Mix Consultation*, Association canadienne de l'énergie éolienne, le 26 août, 2005. p.17.

112 *Submission to the Ontario Power Authority's Supply Mix Consultation*, Association canadienne de l'Énergie Éolienne, le 26 août, 2005. p.1.

113 American Wind Energy Association. *The Most Frequently Asked Questions About Wind Energy*. 2002.

114 *Submission to the Ontario Power Authority's Supply Mix Consultation*, Association canadienne de l'énergie éolienne, le 26 août, 2005. p.13.

---

Actuellement, 90 % de la production d'énergie éolienne a lieu dans des pays européens.<sup>115</sup> Nous avons quand même une industrie de l'énergie éolienne au Canada qui comprend de 15 à 20 firmes ayant un chiffre d'affaires annuel de quelques millions de dollars et qui emploient un total d'environ 100 personnes.<sup>116</sup> Notre énergie éolienne est à la veille de connaître une croissance exponentielle.<sup>117</sup>

La principale limite de l'énergie éolienne est qu'elle dépend du vent et que la capacité à produire de l'énergie est proportionnelle au vent. Le vent est intermittent et varie grandement selon les saisons. La plupart des parcs éoliens fonctionnent environ 25 % du temps, et le parc éolien le plus efficace du Canada, situé à Pincher Creek, en Alberta, ne fonctionne que 40 % du temps. La variabilité saisonnière doit être ajoutée à la variabilité quotidienne et les périodes de pointe de consommation énergétique d'hiver et d'été ne coïncident pas avec les meilleures périodes de vent. L'énergie éolienne dépend grandement des ressources locales. Il n'est pas possible d'avoir un parc éolien dans tous les emplacements même si toutes les provinces canadiennes ont du potentiel. Des régions des côtes de Terre-Neuve, des provinces maritimes, du Québec et de la Colombie-Britannique, les rives des Grands Lacs en Ontario et

---

115 *New Energy for America: The Apollo Jobs Report: Good Jobs and Energy Independence*, produit pour l'Institute for America's Future et le Center on Wisconsin Strategy, analyse économique par le Perryman Group. Janvier 2004. p.4.

116 *L'énergie au Canada*, Ressources Naturelles Canada, 2000. p.1.

117 *Bilan des connaissances, compétences et aptitudes requises pour les emplois dans le secteur canadien des technologies des énergies renouvelables*, Industrie Canada, 2005. p.13.

---

les provinces des Prairies, et particulièrement l'Alberta, ont des ressources éoliennes importantes.

D'autres aspects négatifs de l'énergie éolienne sont qu'elle est relativement dispendieuse et qu'elle comporte une utilisation des terres relativement importante. Les éoliennes ont un impact visuel sur le paysage bien que les opinions varient pour ce qui de savoir si elles sont époustouflantes ou bien si elles constituent une pollution visuelle. Certains ont exprimé des craintes au sujet du bruit des turbines.

Une autre limite majeure à l'énergie éolienne est l'impossibilité de la distribuer.<sup>118</sup> Il est impossible de ne dépendre que de l'énergie éolienne. Il faut donc une source d'énergie d'appoint pour les périodes de basse production. (À certains endroits, la puissance du vent peut être emmagasinée en pompant de l'eau dans un réservoir puis en la puisant pour produire de l'hydroélectricité au besoin.) Les estimations du recours possible à l'énergie éolienne varient grandement. Ressources naturelles Canada estime que l'énergie éolienne pourrait fournir 11 % de la demande totale future d'électricité.<sup>119</sup>

---

118 *Submission to the Ontario Power Authority's Supply Mix Consultation*, Association canadienne de l'énergie éolienne, le 26 août, 2005. p.14.

119 *Améliorer le rendement énergétique au Canada: Rapport au Parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada. p.xii.

---

## 5.9 Énergie solaire

L'énergie solaire est l'énergie tirée de l'utilisation de cellules photovoltaïques qui transforment directement la lumière du soleil en électricité. Lorsque la lumière du soleil frappe une cellule photovoltaïque (PV), les électrons sont délogés et cela crée un courant électrique. L'énergie solaire ne produit pas de polluants atmosphériques ni d'émissions de GES, n'a pas d'effet sur l'utilisation de l'eau et ne comporte pas d'extraction ni de déchets. La technologie de l'énergie solaire est une technologie éprouvée disponible sur le marché qui ne dépend que peu des ressources locales.

L'énergie solaire dépend du nombre d'heures d'ensoleillement et peut fournir une charge de base et de pointe.<sup>120</sup> L'énergie solaire que les cellules photovoltaïques peuvent fournir est intermittente et a une variation saisonnière modérée. Puisque les Canadiens et les Canadiennes utilisent le plus d'énergie les journées chaudes d'été, l'intermittence et la variation saisonnière ne posent pas de problème si l'énergie solaire sert principalement à fournir de l'énergie en période de pointe le jour. Les Canadiens et les Canadiennes pourraient munir 25 000 maisons par année de systèmes PV d'énergie solaire pour atteindre une capacité solaire de 5 000 MW d'ici 2050.

---

120 *La production d'électricité au Canada : Petit guide. Association canadienne de l'électricité 2006. p.21.*  
*La production d'électricité au Canada : Petit guide. Association canadienne de l'électricité 2006. p.21.*

Au Canada, l'industrie de l'énergie solaire est jeune et petite. Il y a environ 50 entreprises et approximativement 1 000 employés et employées se livrant principalement à la conception et à l'installation de systèmes résidentiels.<sup>121</sup> Il y a un énorme potentiel de création d'emplois.

Globalement, les cellules PV sont les moyens les plus économiques de fournir de l'électricité et presque toujours les plus propres et les plus simples à faire fonctionner. L'installation de cellules PV est coûteuse et leur production dépend de la température et est inefficace. En dernier lieu, il faut de grandes surfaces pour installer des panneaux de cellules PV.

---

121 *Bilan des connaissances, compétences et aptitudes requises pour les emplois dans le secteur canadien des technologies des énergies renouvelables*, Industrie Canada. 2005. p.3.

## 5.10 Biomasse

La biomasse (principalement du bois, des déchets ligneux et des produits agricoles) est la deuxième source d'énergie renouvelable du Canada, contribuant pour 6 % de l'énergie primaire de notre pays.<sup>122</sup> La technologie de la biomasse est une technologie éprouvée de production d'énergie et elle est disponible dans le commerce pour les chaudières de biomasse, les incinérateurs de déchets et les digesteurs. La biomasse dépend modérément de ressources locales mais présente un potentiel énorme comme source d'énergie. Une des seules restrictions de son utilisation est que les sources abondantes de biomasse sont habituellement situées loin des grands centres urbains.

Qu'elle vienne de chaudières de biomasse, de petits systèmes de cogénération, d'incinérateurs de déchets, de la bio-huile ou de digesteurs, la bioénergie peut fournir des charges de base et des charges de pointe. Les systèmes de biomasse peuvent modifier leur production mais pas tout à fait aussi rapidement que les centrales au pétrole et au gaz naturel.<sup>123</sup>

Les qualités de la biomasse sont qu'elle est une énergie renouvelable et qu'au Canada il y a d'abondantes sources de déchets allant de l'exploitation forestière à l'agriculture. La biomasse ne dépend pas des combustibles fossiles (à l'exception des

---

122 *Améliorer le rendement énergétique au Canada: Rapport au parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004*, Ressources naturelles Canada. p.ix.

123 *La production d'énergie au Canada: Petit guide*, Canadian Electricity Association 2006. p.21.

sources de biomasse tirées de monocultures telles que celle du maïs qui ont tendance à faire intervenir des pesticides et des engrais). Le brûlage produit des gaz polluants et des déchets liquides qu'il faut évacuer. La biomasse peut être brûlée avec d'autres combustibles.

La Clean Air Renewable Energy Coalition estime qu'il serait peut-être possible de tirer de 49 à 154 TWh d'énergie de la biomasse.<sup>124</sup> On prévoit que la biomasse passera de 641 PJ à 983 PJ de 1995 à 2020. Toutefois, il est prévu que la proportion des énergies renouvelables pour laquelle comptera la biomasse demeurera relativement constante.<sup>125</sup>

Le secteur de la pâte et du papier est une industrie énergivore qui utilise grandement la biomasse pour réduire ses coûts énergétiques, réduisant du même coup ses émissions de gaz à effet de serre. Selon une estimation optimiste de Ressources naturelles Canada, si les mesures appropriées sont prises, il est possible que 90 % de l'énergie dont a besoin ce secteur puisse venir de la biomasse d'ici 2050.

### **5.11 Énergie biothermique**

L'énergie biothermique, ou énergie du sol, est une vaste catégorie d'énergies renouvelables qui utilise l'eau souterraine pour réchauffer l'air en hiver et emmagasiner l'air chaud en été. L'eau souterraine se trouve à environ deux mètres sous terre et ne gèle jamais. La température est relativement constante toute l'année et

---

124 *La production d'électricité au Canada : Petit guide*, Association canadienne de l'électricité 2006. p.12.

125 *L'énergie au Canada*, Ressources naturelles Canada, 2000. p.111.

---

se situe à de 5 à 10 degrés Celsius. Pour produire de l'énergie biothermique, on pompe cette eau souterraine, généralement à travers les planchers des maisons dotées de thermopompes utilisant le sol comme source de chaleur (parfois appelées systèmes géothermiques). En hiver, les maisons sont chauffées à partir de 5 à 10 degrés Celsius plutôt que de -20 degrés Celsius. Pendant les mois d'été, la pompe géothermique pousse la chaleur enlevée de l'intérieur du bâtiment dans le sol. L'énergie biothermique est une technologie éprouvée, disponible dans le commerce qui dépend grandement des ressources locales.

Actuellement, moins de 1 % du chauffage des locaux et de l'eau est assuré à l'énergie biothermique.<sup>126</sup> Il est possible d'atteindre 1.6 % de notre capacité énergétique totale à l'aide de l'énergie géothermale d'ici 2050.

### **5.12 Piles à combustible**

Les piles à combustible fonctionnent comme des piles qu'il n'est pas nécessaire de recharger. Les piles ont deux électrodes placées dans un électrolyte. En alimentant une électrode en oxygène et l'autre en hydrogène, on produit de l'électricité. La pile à combustible est une technologie éprouvée disponible dans le commerce mais elle présente des limites logistiques et économiques. Disons plus précisément que l'hydrogène est difficile à distribuer, qu'il faut produire l'hydrogène nécessaire et que c'est

---

126 *Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au parlement en vertu de la loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004, Ressources naturelles Canada p.60.*

---

très coûteux. L'hydrogène est plus volumineux que l'essence et cela risque de poser de graves problèmes de distribution.

Il y a cinq façons de produire de l'hydrogène, et elles n'ont pas toutes atteint un stade de développement qui les rend commercialement viables : l'électrolyse, le procédé thermochimique, le vaporeformage, la gazéification et les procédés biologiques. Actuellement, seuls l'électrolyse et le vaporeformage sont des technologies viables commercialement.<sup>127</sup> Le vaporeformage consiste à faire passer de la vapeur au travers de gaz naturel afin de briser les liens entre l'unique atome de carbone et les quatre atomes d'hydrogène. L'électrolyse est un procédé qui fait passer un courant d'utilisation électrique au travers de l'eau pour briser le H<sub>2</sub>O en un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène. Les deux méthodes exigent de considérables quantités d'énergie, et l'une dépend d'un combustible fossile non renouvelable, soit le gaz naturel. Actuellement, 96 % de l'hydrogène est tiré de combustibles fossiles (le vaporeformage), et seulement 4 % de l'électrolyse.<sup>128</sup> En dernier lieu, comme dans le cas de bon nombre de technologies naissantes, les coûts sont élevés, et il est très probable qu'ils demeureront élevés jusqu'à ce que la production de masse commence. Les piles à combustible offrent l'avantage de produire du gaz hydrogène dans les centrales en dehors des heures de pointe.

---

127 Mazza, Patrick and Hammerschlag, Roel. *Carrying the Energy Future, Comparing Hydrogen and Electricity for Transmission, Storage and Transportation*, Institute for Lifecycle Environmental Assessment, Juin 2004.

128 *Hydrogen, Fuel Cells and Infrastructure Technologies Program, Frequently Asked Questions*, ministère de l'Énergie des États-Unis. Janvier 2004.

---

Malgré les limites des piles à hydrogène, la technologie est utile dans certaines situations précises telles que l'alimentation d'une automobile.

## **6.0 Conclusions sur les sources d'énergie**

Il est possible de répondre à une partie beaucoup plus grande de nos besoins en énergie grâce à l'économie d'énergie et à l'augmentation de l'efficacité énergétique. Toutefois, les gains théoriques découlant de l'économie d'énergie peuvent être annulés par une plus grande utilisation d'énergie et, même si nous réduisons considérablement la consommation d'énergie que comportent la croissance économique et l'accroissement de la population, la demande d'énergie continuera d'augmenter à long terme.

Qui plus est, bien que l'établissement de prix en pointe et la gestion de la demande puissent jouer un rôle dans la réduction de la demande, l'augmentation des prix en tant que moyen d'accroître l'efficacité énergétique peut avoir des effets négatifs sur l'emploi dans les industries énergivores sans compter les effets sur les consommateurs et consommatrices. Il est vrai que le coût des énergies renouvelables diminuera au fur et à mesure que les nouvelles technologies seront commercialisées et adoptées à grande échelle, mais une plus grande utilisation des énergies renouvelables fera augmenter les prix de l'énergie au moins à court terme et à moyen terme.

Le Canada devrait investir considérablement dans l'économie d'énergie et les sources alternatives d'énergie électrique. Ce sont

deux moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de créer des emplois verts en construction, dans le secteur manufacturier, dans les services d'experts-conseils et ainsi de suite. Il y a un potentiel emballant dans ces domaines. Nous devrions en outre encourager davantage l'utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie et limiter les exportations de gaz naturel en conséquence.

Il est peu probable que l'énergie de charge de base actuellement fournie par les centrales au charbon et nucléaires en dehors des systèmes provinciaux principalement fondés sur l'hydroélectricité puisse être remplacée rapidement par un mélange d'économie d'énergie et d'énergies renouvelables, et il faut reconnaître que l'énergie des sources renouvelables sera beaucoup plus coûteuse que l'énergie tirée du charbon. Le gaz naturel a un rôle à jouer dans cette transition vers un combustible plus propre, mais les prix et l'offre ne sont pas prévisibles.

À l'extérieur des provinces possédant de grandes ressources hydroélectriques, l'énergie électrique à partir du charbon – le charbon pour la charge de base et le gaz naturel pour la charge de pointe – va continuer à être nécessaire pour de nombreuses années, au moins jusqu'à ce que bon nombre de sources d'énergie renouvelable soient augmentées et deviennent commercialement viables.

De solides arguments environnementaux militent contre l'usage du charbon classique qui contribue de façon importante au réchauffement de la planète. Nous devrions minimiser l'utilisation de l'énergie au charbon et investir intensément dans le charbon épuré ainsi que dans la séquestration et le stockage du carbone.

Toute centrale au charbon classique qui fonctionne encore devrait être remise en état pour répondre aux normes environnementales les plus élevées.

Les exportations de gaz naturel devraient être limitées afin d'assurer un approvisionnement stable pour la production d'énergie au gaz naturel à des prix raisonnables.

L'énergie nucléaire va demeurer une partie importante de la combinaison des sources d'approvisionnement, particulièrement en Ontario. Cette technologie peut produire une grande quantité d'énergie de base, sans que cela n'ait que des effets immédiats restreints sur l'environnement. La réglementation actuelle et les examens réglementaires des centrales projetées peuvent païser les craintes relatives à la sécurité du public. Les principaux sujets d'inquiétude sont les coûts à long terme ainsi que les risques associés au stockage des déchets et au déclassement des centrales.

En conclusion, le Groupe de travail prévoit une transition planifiée et progressive vers les énergies renouvelables mais il reconnaît qu'il faut continuer de tenir compte de toutes les principales sources d'énergie actuelles.

## Annexe 1

### Unités et nombres

Ce rapport documentaire traite d'énergie et d'électricité avec un certain nombre d'unités différentes, y compris les MJ, les TJ, les KW et les MW. Le joule est l'unité internationale normale de mesure d'énergie. Cette unité qui porte le nom du scientifique britannique James Prescott Joule est une petite unité d'énergie. Par exemple, il y a 3,6 millions de joules dans un kilowattheure. Il s'ensuit que nous avons tendance à compter en mégajoules, térajoules, pétajoules et exajoules. Un mégajoule (MJ) est un million de joules. Un MJ est la quantité d'énergie nécessaire pour amener environ 3 litres d'eau de la température de la pièce au point d'ébullition. Un térajoule (TJ) est un million de mégajoules. Un gros barrage hydroélectrique peut générer à peu près 100 TJ d'électricité en une journée lorsqu'il fonctionne à pleine capacité. Un pétajoule (PJ) est égal à mille térajoules. Il faut environ un pétajoule pour faire fonctionner le système entier du métro de Montréal pendant un an. En moyenne, le Canada consomme environ un pétajoule d'énergie toutes les 50 minutes à toutes les fins. Un exajoule (EJ) est un million de TJ et est une très grande unité d'énergie. Par exemple, le système électrique des États-Unis génère environ 12 EJ d'électricité par année.

Même si ce sont d'utiles mesures d'énergie, nous devons aussi mesurer la puissance, soit le taux auquel l'énergie peut être distribuée. La puissance se mesure en watts. Nommé en l'honneur du scientifique écossais James Watt, le watt est une petite unité de puissance et nous avons tendance à compter en kilowatts et en mégawatts. Un kilowatt (KW) est égal à mille watts et dépasse d'environ 30 % un cheval-puissance. Un réfrigérateur moderne

éconergique va utiliser juste un peu plus d'un KW par jour. Toutefois, de plus vieux modèles peuvent utiliser de 2,4 à 3,5 KW par jour. Un mégawatt (MW) équivaut à mille KW. Une petite centrale électrique va produire quelques centaines de MW tandis qu'une grande centrale hydroélectrique peut produire 2 000 MW. La centrale la plus petite de l'Ontario, Bingham Chute, a une capacité de production de seulement un mégawatt (MW) alors que la centrale hydroélectrique la plus grande, Sir Adam Beck No. 2 à Niagara Falls, produit plus de 1 450 MW.

## Bibliographie

*About Hydro One: Quick Facts. Hydro One. Février 2006.*

*Conseils sur une stratégie à long terme sur l'énergie et les changements climatiques. Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie. Juin 2006.*

*Rapport annuel de 1995-1996 de l'EACL.*

*Rapport annuel de 1996-1997 de l'EACL.*

*Rapport annuel de 1999-2000 de l'EACL.*

*BC Hydro's 2002 GHG Inventory, BC Hydro. Décembre 2003.*

*Bramley, Matthew. A Comparison of Current Government Action on Climate Change in the U.S. and Canada. The Pembina Institute et le Fonds mondial pour la nature. Mai 2002.*

*Bramley, Matthew. Backgrounder: The Cost to Taxpayers of Weakening Kyoto Targets for Industry. The Pembina Institute. Mars 2005.*

*Bramley, Matthew. Future Financial Liability For Greenhouse Gas Emissions from New Large Industrial Facilities in Canada. The Pembina Institute. Octobre 2005.*

*Building Integrated Cooling, Heat & Power For Cost Effective Carbon Mitigation 2005 Status and Prospects for Canada, China, India and the USA. World Alliance for Decentralized Energy. Décembre 2005.*

*Burt, Bob. « Harvesting The Wind; Fledgling Industry Spins Forward In Ontario », The Record. Le 3 mai 2006: P1.*

*Campbell, Tom, Jack Casazza, Marjorie Griffin-Cohen, John Wilson et Carl Wood. March 2005: Another Blackout Looming. Centre canadien de politiques alternatives. Mars 2005.*

- L'avenir énergétique du Canada : scénarios sur l'offre et la demande jusqu'à 2025.*  
Ressources naturelles Canada. 2003.
- Perspectives économiques du Canada : 1996-2020, Ressources naturelles Canada.* Avril  
1997.
- Politique du SCEP sur l'énergie. Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du  
papier.* Septembre 2002.
- Choisir une voie pour l'avenir : L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au  
Canada. Rapport d'étude final. Société de gestion des déchets nucléaires.* Novembre  
2005.
- David Argue Consulting, A Review of the Economic Cost of Power in Ontario. Independent  
Power Producers' Society of Ontario (IPPSO).* Mai 1997.
- Deregulation, Privatization and The Ontario Power Failure.* SCFP. Septembre 2003.
- Doern, Bruce G., éditeur. Canadian Energy Policy and the Struggle for Sustainable  
Development.* Toronto: University of Toronto Press. 2005.
- Dry Storage.* Conseil canadien des travailleurs du nucléaire. Août 2005.
- Les instruments économiques au service de la réduction à long terme des émissions de  
carbone d'origine énergétique. Table ronde nationale sur l'environnement et  
l'économie.* 2005.
- « *Production, transport et distribution d'électricité* », *Le Quotidien. Statistique Canada.* Le  
23 mars 2006.
- L'énergie au Canada en l'an 2000.* Ressources naturelles Canada. 2000.
- Energy Policy Briefing.* Le Groupe pour un dialogue sur l'énergie. Août 2005.
- « *Approvisionnement et demande d'énergie* », *Le Quotidien. Statistique Canada.* Le 12  
octobre 2005.
-

Fandrlick, Bill. « *Energy Consumption in the Canadian Arctic* », *ITK Environment Bulletin*, No. 2. 2005.

Fehrs, Jeffrey et Vincent Singh. *Work that Goes into Renewable Energy. Renewable Energy Policy Project*. 2001.

Gibbons, Jack. *Stopping Coal-Fired Electricity Imports on Smog Days: A Review of OPA's Proposed 250 MW Demand Response Program. Ontario Clean Air Alliance. Le 10 avril 2006.*

Gibbons, Jack. *The Role of LDCs in Conservation and Demand Management in 2007. Ontario Clean Air Alliance. Le 11 mai 2006.*

Gordon, Myron et John Wilson. *NAFTA could double Ontarians' Electricity Bills. Centre canadien de politiques alternatives. Avril 2005.*

*Document de base du Projet du CTC pour la création d'emplois verts. Congrès du travail du Canada. Mars 2001, adopté en mars 2003.*

Griffin-Cohen, Marjorie. *Why Canada Needs a National Energy Plan. Centre canadien de politiques alternatives. Février 2006.*

Griffiths, Mary, Paul Cobb et Thomas Marr-Laing. *Carbon Capture and Storage: An Arrow in the Quiver or a Silver Bullet to Combat Climate Change. Pembina Institute. Novembre 2005.*

Hall, David, *Electricity privatisation and restructuring in Latin America and the impact on workers, 2005. Internationale des services publics. 2005.*

Hamilton, Tyler. « *Farmers Urge Corn Fuel For Coal Power Plants* », *Toronto Star. Le 1er août 2006 : D1.*

Hornung, Robert. *Provincial Government Performance on Climate Change: 2000. Pembina Institute. Septembre 2000.*

« *Hydro-Quebec Approves Line To Move Electricity To Ontario* », *Ottawa Citizen. Le 9 juin 2006 : E3.*

*Impacts of Government Energy Policy in Ontario, ICF Consulting. Décembre 2005.*

*Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique. Ressources naturelles Canada. 2002.*

*Améliorer le rendement énergétique au Canada : Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique pour l'année financière 2003-2004. Ressources naturelles Canada. 2005.*

*Industrial Gas User Association 2005 Seminar, Coalition of Industrial Energy Consumers. Le 12 mai 2005.*

*Investing In Canada's Energy Future: Getting The Framework Right. Groupe pour un dialogue sur l'énergie. Le 20 septembre 2005.*

*Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2001. Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques. Cambridge University Press.*

*Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Cambridge University Press.*

*Job Creation Potential for Solar. Association des industries solaires du Canada. Janvier 2005.*

*« King Coal clouds Kyoto accord: Oil's high price, supply uncertainties spur European nations to fire up interest in coal-fired power plants », The Edmonton Journal. Le 24 juin 2006 : A19.*

*Lapp, Steve. « Planning for Success in Community Renewable Energy Projects », ITK Environment Bulletin, No. 2. 2005.*

*Lovins, Amory. « Nuclear Power: Economics and Climate-Protection Potential ». Rocky Mountain Institute. Janvier 2006.*

*MacKinnon, Don. The Negative Impact of Phasing Out Traditional Coal-Fueled Electricity Generation. Syndicat des travailleurs et travailleuses de l'énergie. Le 19 avril 2006.*

- Marr-Laing, Tom, Matthew Bramley et Mary Griffiths. Carbon Capture and Storage, Pembina Institute. Novembre 2005.*
- Martin, David H. Financial Meltdown Federal Nuclear Subsidies to AECL, Nuclear Awareness Project. Novembre 2000.*
- Mazza, Patrick et Roel Hammerschlag. Carrying the Energy Future: Comparing Hydrogen and Electricity for Hydrogen Transmission, Storage and Transportation. Institute for Lifecycle Environmental Assessment. Juin 2004.*
- Ménard, Marinka. Le Canada, un grand consommateur d'énergie : une perspective régionale. Statistique Canada. 2005.*
- The Power To Choose: Demand Response in Liberalized Electricity Markets. Agence internationale de l'énergie (Organisation de coopération et de développement économiques). 2003.*
- Mixed Oxide (MOX) Reactor Fuel [sic]. Conseil canadien des travailleurs du nucléaire. Février 2005.*
- Utilisation du gaz naturel pour la production d'énergie : enjeux et conséquences. Office national de l'énergie. Juin 2006.*
- New Energy for America. The Apollo Jobs Report: Good Jobs & Energy Independence. The Apollo Alliance. Janvier 2004.*
- Nuclear Energy & the Environment. Conseil canadien des travailleurs du nucléaire. Juin 2005.*
- Nuclear Energy Policy Task Force: Final Report. Congrès du travail du Canada. Août 1992.*
- Nuclear Fuel Cycle. Conseil canadien des travailleurs du nucléaire. Janvier 2005.*
- Ontario's Electricity Outlook, IESO. Janvier 2006.*
- Ontario Electricity Rates and Industrial Competitiveness, Navigant Consulting. Le 24 mars 2006.*
-

*Policy on Energy. Policy on Energy. Novembre 2003.*

*La production d'électricité au Canada : Petit guide. Association canadienne de l'électricité. 2006.*

*Pratt, Larry. Energy Free Trade and the Price We Paid, Parkland Institute. Février 2001.*

*Redefining the Prospects for Sustainable Prosperity, Employment Expansion, and Environmental Quality in the U.S.: An Assessment of the Economic Impact of the Initiatives Compromising the Apollo Project, The Perryman Group. Novembre 2003.*

*Rapport du Vérificateur général à la Chambre des communes. Mai 1995.*

*Bilan des connaissances, compétences et aptitudes requises pour les emplois dans le secteur canadien des technologies des énergies renouvelables. Industrie Canada. 2005.*

*Smith, Cameron. « We Can't Afford Nuclear », Toronto Star. Le 24 juin 2006 :F4.*

*Solar Energy: Here Comes the Sun: A Review of the Solar Powered Equipment Sector, Equity Research. Avril 2006.*

*Spears, Tom. « Radioactive Groundwater Blamed On a Sign Company », Ottawa Citizen. Le 27 juillet 2006 : C1.*

*Stranded Debt Fact Sheet. Ministère des Finances de l'Ontario. Le 1er avril 1999.*

*Submission To The Power Authority's Supply Mix Consultation. Association canadienne de l'énergie éolienne. Le 26 août 2005.*

*Taking stock of the liberalization of public utilities: Can structural reforms bring the Lisbon strategy back on track? Institut syndical européen pour la recherche, l'éducation et la santé-sécurité. Novembre 2006.*

*The Ontario Reliability Outlook, IESO. Février 2006.*

*The Role of Coal as an Energy Source. World Coal Institute.*

---

*Torrie, Ralph, Richard Parfett et Paul Steenhof. Kyoto et au-delà : La voie des faibles émissions vers l'innovation et l'efficacité. Fondation David Suzuki et Réseau canadien d'action sur les changements climatiques, septembre 2002.*

*Transition Principles Regarding Greenhouse Gas Emission Requirements For New Coal-Fired Electricity Facilities in Alberta. Ministère de l'Environnement de l'Alberta. Mars 2004.*

*van der Zwaan, Bob. « Le réchauffement de la planète: la nécessité d'une "décarbonisation de l'énergie », Politique étrangère, 66e année, no 2. avril-juin 2001.*

*Variability of Wind Power and Other Renewables: Management Options and Strategies. Agence internationale de l'énergie.*

*Wells, Jennifer. « Nuke Plan's Dark Tunnel », Toronto Star. Le 21 juin 2006.*

*Wells, Jennifer. « Province Heads Back To Future; Minister Sees Atomic Energy In a New Light », Toronto Star. Le 14 juin 2006 : E1.*

*Wilson, Shelley. « Carbon Offsets Just Forest Fraud », Calgary Herald. Le 4 août 2006 : A20.*

*World Survey of Decentralized Energy 2006, World Alliance of Decentralized Energy. Mai 2006.*

*Yap, David, Neville Reid, Gary De Brou et Robert Bloxam. Transboundary Air Pollution in Ontario. Ministère de l'Environnement de l'Ontario. Juin 2005.*

AJ:gb:am\*sepb225/C:\Documents and Settings\ffitzgibbon\Local Settings\Temp\XPgrpwise\CLC Task Force on Power Generation-Background Report-FINAL-FR-9520.wpd