

## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

### **Mémoire présenté à la commission parlementaire de l'économie et du travail, dans le cadre d'une consultation générale sur le document intitulé : Le secteur énergétique au Québec - Contexte, enjeux et questionnements - Janvier 2005**

#### **Qui sommes-nous ?**

La Société Nucléaire Canadienne (SNC) est un regroupement d'ingénieurs et de scientifiques oeuvrant dans le domaine des sciences et de la technologie nucléaire. Le but principal de la SNC est de favoriser l'échange de connaissances en sciences et technologies nucléaires. Ceci comprend tous les aspects de l'énergie nucléaire, l'uranium, la fission et les autres technologies nucléaires telles que la protection des travailleurs et de l'environnement, les diagnostics et les traitements médicaux, l'utilisation des radio-isotopes et la conservation des aliments. La SNC comprend des divisions techniques et des chapitres régionaux. Les divisions techniques, établies sur une base disciplinaire, organisent des cours, des symposiums et des conférences. Les chapitres régionaux, établis sur une base géographique, tiennent des réunions et des séminaires sur des sujets spécifiques dont l'intérêt est souvent local. On peut retrouver les activités des divisions techniques et des chapitres régionaux sur le site web : [www.cns-snc.ca](http://www.cns-snc.ca).

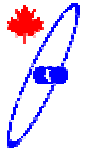
Pour présenter les sujets d'intérêt pour les membres au Québec, le chapitre québécois de la SNC maintient aussi une page web au <http://www.cns-snc.ca/branches/quebec/quebec.html>.

#### **Notre opinion et la nature de l'intérêt de la section québécoise de la SNC**

La section québécoise de la SNC a un intérêt à participer au présent dossier. La politique en matière de sécurité des approvisionnements en électricité et la fiabilité du réseau, tel que décrit dans la publication « Contexte, enjeux et questionnements - Le secteur énergétique au Québec » (Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, 2004), ne fait aucune mention du développement de l'énergie nucléaire, au-delà de la réfection de la centrale Gentilly-2, malgré le fait qu'elle soit une énergie propre, sécuritaire, fiable et compétitive, et qu'elle est la deuxième source d'électricité en importance au Québec. Cette lacune devrait être corrigée.

Le Québec est fier de posséder une filière de production d'énergie hydroélectrique qui est une source fiable, renouvelable et propre. Par contre, 97% de la production d'électricité d'Hydro-Québec repose sur cette filière. Il est essentiel de maintenir et d'augmenter la diversité des sources d'énergie au Québec, comme l'a souligné récemment le Premier ministre du Québec lors de la cérémonie du 25ème anniversaire de la centrale LG2.

On l'a vu par le passé, il suffit d'une ou deux années de faibles précipitations pour réduire considérablement les réserves d'Hydro-Québec. La production d'électricité nucléaire offre une possibilité de maintenir une source d'énergie indépendante de l'hydroélectricité.



## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

**L'expérience d'exploitation de Gentilly 2 démontre que le CANDU 6 est une technologie mature. Cette technologie, qui favorise le développement économique du Québec, contribue également à sauver des vies humaines par ses applications médicales.**

### **Une source d'énergie propre**

La production d'énergie nucléaire est une source propre d'énergie, qui ne produit pas de gaz à effet de serre (GES). Elle est un outil important pour permettre de rencontrer les objectifs de l'accord de Kyoto à l'échelle nationale. La construction d'une nouvelle centrale nucléaire permettrait d'éliminer une éventuelle augmentation des importations en provenance des États-Unis, évitant ainsi une augmentation de la production des GES.

La production nucléaire évite également, en comparaison aux centrales au charbon, l'émission des polluants tels que les NOx, SO2, particules et métaux lourds toxiques (mercure, cadmium, etc.).

### **Une source d'énergie sécuritaire**

L'expérience de l'exploitation de la centrale Gentilly 2 pendant plus de vingt ans démontre que l'énergie nucléaire est une source d'énergie sécuritaire. En effet, non seulement la centrale de Gentilly 2 a démontré un facteur d'utilisation moyen de 80%, elle est opérée de façon sécuritaire depuis sa mise en service et aucun incident significatif n'est survenu durant cette période. De plus, les activités de surveillances constantes faites par Hydro-Québec démontrent que Gentilly 2 a réussi à maintenir ses rejets à l'environnement à moins de 1% des limites strictes permises par la commission canadienne de sûreté nucléaire<sup>1</sup>.

### **Une source d'énergie fiable et économique**

Le facteur d'utilisation élevé (80% en moyenne) de Gentilly 2 témoigne qu'elle est une source fiable d'énergie. Contrairement aux énergies alternatives (éolienne ou solaire), l'énergie produite par Gentilly 2 est disponible au moment où cela compte le plus, lors des pointes de la demande d'électricité.

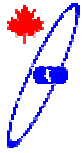
De plus, comme le Canada est parmi les plus grands producteurs mondial d'uranium, nous sommes assurés d'un approvisionnement constant en combustible nucléaire quelque soit le climat politique international.

Par ailleurs, la localisation de Gentilly 2 contribue à la fiabilité du réseau dans la région de Trois-Rivières, un avantage rarement évoqué. Avec l'apport de Gentilly 2, la stabilité du réseau d'Hydro-Québec est grandement améliorée<sup>2</sup>. De plus, en raison de sa proximité des centres de consommation, l'énergie produite par Gentilly 2 est moins susceptible d'être affectée par des épisodes de verglas.

---

<sup>1</sup> Hydro-Québec, "Résultats du programme de surveillance radiologique de l'environnement du site de Gentilly: rapport annuel 2002", (fig. 3, 5)

<sup>2</sup> HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. "Avantages pour le réseau de transport liés à la localisation de la centrale de Gentilly 2", (DA38) novembre 2004, 1 page.



## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

Finalement, l'énergie nucléaire est compétitive au niveau de coût de production par kWh, par rapport aux centrales au charbon et aux futurs projets de centrales hydroélectriques ainsi que par rapport aux projets de production d'électricité par éoliennes. En effet, alors que le coût du combustible nucléaire est relativement stable et compte pour une faible portion des coûts d'exploitation de la centrale, le coût des combustibles fossiles (pétrole et gaz) fluctue énormément. La récente montée du prix de pétrole au-dessus de 50 \$US par baril témoigne de la vulnérabilité des centrales thermiques. Quant aux centrales éoliennes, le facteur d'utilisation des éoliennes étant très faible (20%<sup>3</sup> environ), il faudrait installer un parc d'éoliennes de 2 700 MW pour produire la même quantité d'énergie que Gentilly 2. Sans parler de la qualité de cette énergie (génération d'électricité pas nécessairement au moment de demande maximale), le coût de production / kWh par la filière éolienne est bien au-dessus<sup>4</sup> (9 ¢) du coût de l'énergie produite avec la réfection de Gentilly 2<sup>5</sup> (6 ¢).

On peut diviser les types de centrales en deux : celles qui fournissent l'énergie de base et celles utilisées lors des pointes de consommation. Le haut facteur d'utilisation de Gentilly 2 (plus de 80%<sup>6</sup>, comparé à 60% pour l'hydro-électricité et 20% pour l'énergie éolienne) lui permet d'être une source fiable d'électricité pour satisfaire la demande de base. L'énergie nucléaire peut ainsi valoriser l'hydro-électricité et l'énergie éolienne en permettant de garder des niveaux de réservoirs plus élevés pour une même puissance totale installée.

### La situation du nucléaire

Plusieurs prétendent que la technologie nucléaire n'a pas d'avenir et est en déclin. Ce n'est pas notre avis. Il est vrai que certains pays européens, sous la pression de lobbies politiques, ont décidé de ne pas renouveler leur parc nucléaire. Ceci se fera à un grand prix économique et social. D'autre part, il sera difficile de trouver suffisamment d'énergie de remplacement non polluante à mesure que les centrales nucléaires seront mises à la retraite. La Suède, le premier pays à renoncer au nucléaire au début des années 80, a constamment retardé l'application des retraits, de sorte qu'une seule centrale a été arrêtée. En Allemagne, plusieurs observateurs estiment que ce pays ne pourra pas rencontrer ses objectifs de l'accord de Kyoto en fermant ses centrales nucléaires.

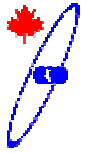
---

<sup>3</sup> L'expérience du parc éolien de Matane et de Cap-Chat indique un facteur maximal d'utilisation de 18% en moyenne sur un an, ce qui est comparable au facteur d'utilisation des éoliennes observé au niveau international.

<sup>4</sup> Gagnon, Louis (Groupe Axor), "Mémoire concernant la contribution possible de la production éolienne en réponse à l'accroissement de la demande québécoise d'électricité d'ici 2010", présenté à la Régie de l'énergie, dossier R-3526-2004, avril 2004 (p. 10).

<sup>5</sup> HYDRO-QUÉBEC PRODUCTION. "Survole des filières énergétiques au Québec", 9 novembre 2004 (p. 6)

<sup>6</sup> Brown, Morgan, « CANDU Lifetime Performance », [http://www.cns-snc.ca/nuclear\\_info/candu\\_performance.html](http://www.cns-snc.ca/nuclear_info/candu_performance.html), consultée le 25 novembre 2004, dernière mise à jour le 31 octobre 2004.



## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

D'autres pays européens, comme la France et la Finlande, ont fait un choix différent. L'Angleterre songe aussi à la construction de nouvelles centrales nucléaires. De nombreux pays asiatiques augmentent également leur parc de centrales ou songent à le développer. Plus près de nous, aux États-Unis, la plupart des centrales nucléaires ont été rénovées et on s'apprête à planifier la construction de nouvelles centrales d'ici une dizaine d'année. L'Ontario songe également à la filière nucléaire pour combler la croissance de la consommation.

D'autre part, de nombreux spécialistes et intervenants, dont certains écologistes de renom, considèrent que la production d'électricité d'origine nucléaire est un moyen important et même essentiel pour réaliser les objectifs de l'accord de Kyoto. À plus long terme, il est beaucoup question de remplacer les combustibles fossiles pour le transport par l'hydrogène, notamment par les États-Unis. Il a été démontré que la production d'hydrogène à l'aide de centrales nucléaires constitue un moyen idéal pour limiter l'émission de gaz à effet de serre dans le cycle complet d'une économie à l'hydrogène. Il convient donc de maintenir l'expertise nucléaire Québécoise pour être prêt à cette éventualité.

Les projets de constructions récents de centrales CANDU 6 en Corée, en Chine et en Roumanie ont tous été réalisés en respectant l'échéancier et le budget initial (le second réacteur de Qinshan en Chine a même été complété avec cinq mois d'avance sur l'échéancier initial, ce qui représente un temps de construction de moins de six ans<sup>7</sup>).

### **Augmenter l'offre**

Le rapport de Pierre Fortin souligne l'urgence d'augmenter la marge de manœuvre d'Hydro-Québec à 20 TWh. Il mentionne quelques projets pour augmenter l'offre (la construction de centrales de cogénération, le développement de la filière éolienne et l'agrandissement du parc hydroélectrique) qui permettrait d'atteindre une marge de manœuvre de 15 TWh en 2012<sup>8</sup>. Malheureusement, il n'a pas considéré la possibilité d'une nouvelle centrale CANDU 6 (ou d'une centrale de nouvelle génération ACR), ce qui permettrait d'ajouter près de 5 TWh à l'offre d'Hydro-Québec, en supposant un facteur d'utilisation typique de 80%. De plus, l'expérience récente des chantiers de construction de centrales CANDU 6 a démontré la possibilité de réaliser la construction d'une centrale en environ six ans.

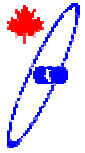
### **Technologie pour les applications médicales**

Un autre fait, très méconnu, est qu'en plus de la production d'électricité, une centrale CANDU peut aussi être un important producteur de cobalt radioactif, comme la centrale de Gentilly 2. Le cobalt radioactif est utilisé pour la stérilisation des fournitures médicales et pour les traitements de radiothérapie contre le cancer. Les applications médicales de la technologie nucléaire sont nombreuses. Plusieurs sites web (ex : <http://www.medecinucleaire.com/>, <http://www.mednuc.usherb.ca/>) donnent les détails de ces applications au service de l'humanité. Peut-être que quelqu'un de votre famille a bénéficié de cette technologie.

---

<sup>7</sup> Nucleonics Week, 23 décembre 2004.

<sup>8</sup> Fortin, Pierre, « *Le développement économique et régional* », avis d'expert présenté au ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Novembre 2004.



## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

### **Une technologie à préserver, un parc d'énergie à développer**

Depuis plus de 25 ans, l'exploitation de Gentilly 2 a permis de développer une expertise de haut savoir au Québec. Le développement de cette expertise exige beaucoup d'efforts humains et financiers pendant des années. Il serait très dommageable pour le Québec de gaspiller ces efforts. De plus, nous avons une expertise francophone spécifique au Québec. La technologie nucléaire canadienne CANDU a un rayonnement international, et le Québec participe à cette technologie par l'exploitation de Gentilly 2. Dix (10) centrales CANDU 6, presque identiques à Gentilly 2, sont en opération dans 5 pays. Une centrale CANDU 6 est en construction en Roumanie et la Chine considère sérieusement l'achat et la construction de deux autres réacteurs CANDU 6. Le concepteur de ces centrales et maître d'œuvre du projet de construction en Chine a même estimé récemment que le coût de construction de ces centrales pouvait être abaissé de 25% par rapport aux réacteurs déjà construits en Chine<sup>7</sup>. Les Québécois doivent être fiers d'avoir été les premiers à développer cette technologie.

Présentement, l'énergie nucléaire est la deuxième source d'électricité en importance au Québec. Une politique énergétique qui ne fait aucune mention, dans ses documents publics, du développement continu de l'énergie nucléaire, représente une lacune qui devrait être corrigée. Le site nucléaire de Gentilly pourrait facilement héberger une autre centrale nucléaire productrice d'électricité, car il était conçu à cette fin dès le départ.

### **Un impact minime sur l'environnement**

La construction de nouvelles centrales hydroélectriques ou éoliennes exige de grands espaces. Elles transforment l'environnement de façon importante et durable. Les barrages inondent de vastes territoires et affectent les cours d'eau naturels. Les parcs d'éoliennes occupent également de grands espaces pour produire de l'énergie. Un parc d'éolienne produisant autant d'énergie que Gentilly 2 occuperait un territoire d'environ 175 km<sup>2</sup>, soit environ le tiers du parc national de la Mauricie.

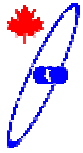
En contrepartie, le site de Gentilly est déjà qualifié pour accueillir une autre centrale. Le projet original de Gentilly 2 prévoyait d'ailleurs la construction de la centrale Gentilly 3. Un nouveau réacteur CANDU n'aurait donc pas d'impact sur le territoire. En plus, il ne serait pas nécessaire de construire de nouvelles lignes de transport à haute tension pour alimenter le réseau d'Hydro-Québec, ce qui limite encore davantage l'impact sur le territoire. Cette proximité de la production avec les centres de consommation limite également les pertes liées au transport sur de grandes distances, qui peuvent atteindre 10% de l'énergie produite.

D'autre part, il serait possible de réaliser des économies d'échelle en partageant les ressources et certains systèmes entre les deux centrales.

La technologie CANDU a évolué au cours des trente dernières années. Les plus récents réacteurs CANDU 6 construits possèdent des améliorations au plan de la sûreté et de la facilité d'exploitation.

### **La question des déchets**

On cite souvent l'absence de solution pour le stockage des déchets radioactifs. Pourtant, des solutions existent. Le stockage intérimaire sur le site même de la centrale, à l'aide de modules MACSTOR, a fait ses preuves.



## Section québécoise de la Société nucléaire canadienne

D'autre part, le stockage permanent dans les profondeurs du bouclier canadien a été étudié de façon extrêmement détaillée. Il a été démontré que cette solution est techniquement acceptable<sup>9</sup>. Le site de stockage occuperait, là aussi, un territoire limité. Le gouvernement fédéral a mis sur pied la Société de Gestion des Déchets Nucléaires qui doit rendre son rapport d'ici la fin 2005 et recommander une solution au gouvernement fédéral pour le stockage à long terme du combustible irradié.

### **Retombées économiques**

Comme les coûts du combustible nucléaire sont faibles, une grande partie des coûts d'exploitation de la centrale est versée en salaire. Une centrale nucléaire fournit 650 emplois directs bien rémunérés, ce qui permet des retombées importantes pour la région. En plus de ces retombées directes, une centrale CANDU allouerait des contrats à de nombreuses entreprises de la région et d'ailleurs au Québec.

L'expertise nucléaire québécoise permet également à des entreprises du Québec de bénéficier d'importants contrats lors de la construction de centrales CANDU à l'étranger, comme la fabrication des calandres CANDU à Sorel et le fabricant de vannes nucléaires Velan de Montréal. Pour un projet de construction d'une centrale CANDU au Québec, la part des retombées économiques régionales et provinciales serait grandement augmentée.

L'expertise nucléaire québécoise contribue aussi un rayonnement international d'Hydro-Québec à l'étranger, comme par exemple le contrat de formation des exploitants de la centrale CANDU6 de Qinshan en Chine effectué par le personnel de Gentilly 2.

### **Conclusion**

Pour toutes les raisons évoquées ci-haut, la SNC section Québec recommande donc que l'expansion du parc nucléaire du Québec soit considérée en même temps et sur un pied d'égalité à toute autre alternative productrice d'électricité. La construction future d'une nouvelle centrale CANDU sur le site nucléaire de Gentilly devrait être considérée comme une option viable au point de vue économique et environnemental.

Rédigé par M. Saint-Denis, G. Sabourin et J. Franta.

---

<sup>9</sup> Seaborn, Blair, « *Commission d'évaluation environnementale du concept de gestion et de stockage des déchets de combustible nucléaire* », mars 1998.