



Analyse de la problématique de l'énergie nucléaire au Québec : exploitation ou mise au banc ?

Mai 2012

La **force d'un réseau** au service de l'**environnement** et du **développement durable**



Rédaction

Isabelle Bonsant, directrice générale
CRE Centre-du-Québec

Philippe Bourke, directeur général
RNCREQ

Sébastien Caron, directeur général
CRE Côte-Nord

Cédric Chaperon, chargé de projet
RNCREQ

Anne-Marie Gagnon, responsable des communications
RNCREQ

Éric Perreault, chargé de projets
CRE Centre-du-Québec

Sébastien Richard, chargé de projet
RNCREQ

Révision

Lucie Bataille, adjointe administrative
RNCREQ

Édition

Anne-Marie Gagnon, responsable des communications
RNCREQ



Regroupement national
des conseils régionaux
de l'environnement

**Regroupement national des conseils régionaux
de l'environnement du Québec (RNCREQ)**

50, rue Sainte-Catherine Ouest
Bureau 380
Montréal (Québec) H2X 3V4
514 861-7022

www.rncreq.org

Table des matières

Mise en contexte	1
L'actualité et l'histoire	1
La chance du Québec.....	1
L'heure de la remise en question	1
La situation actuelle au Canada.....	6
Les régions concernées	8
Le Centre-du-Québec.....	8
La Côte-Nord.....	8
Le Québec	9
Le rendement énergétique	9
Les impacts économiques	11
La centrale Gentilly-2 et ses retombées économiques.....	11
L'exploitation des gisements d'uranium sur la Côte-Nord.....	13
Le cycle de vie de l'énergie nucléaire	13
Les risques pour la santé humaine	16
La présence d'une centrale	16
L'exploitation de l'uranium	17
Les risques pour l'environnement.....	18
La présence d'une centrale nucléaire.....	18
L'exploitation de l'uranium	19
Le transport et la gestion des déchets, l'enjeu du fleuve Saint-Laurent	20
La nécessité d'une réglementation sévère	20
Les autres risques	21
Les accidents nucléaires.....	21
Conclusion	22
Bibliographie et références	23
Annexes	25

Note : Les éléments de réflexion sur les enjeux de la filière nucléaire et de l'exploitation de l'uranium présentés dans cette analyse ont guidé la décision des membres du RNCREQ quant à la filière nucléaire. Il en a découlé trois résolutions que l'on retrouve en annexes.

Mise en contexte

L'actualité et l'histoire

Le nucléaire, pour beaucoup, inspire de la méfiance. Nous revoyons les images effrayantes des victimes d'Hiroshima et de Nagasaki suite aux bombardements américains de 1945. Nous pensons aussi à ces chercheurs de pointe de l'Université de Montréal qui ont contribué à mettre cette technologie au point dans des laboratoires secrets et occultes du département de physique. Nous nous rappelons aussi cette course aux armements tout au long de la guerre froide, où l'arsenal militaire se mesurait au nombre d'ogives nucléaires que les blocs de l'Est et de l'Ouest comptaient respectivement.

Le récent tsunami qui a frappé le Japon, la tragédie de Tchernobyl en 1986 et le grave accident de la centrale de Three Mile Island en Pennsylvanie, aux États-Unis en 1979, nous rappellent combien cette filière comporte des risques élevés. En ce sens, il est heureux que le premier ministre Robert Bourassa ait fait le choix de plutôt développer l'hydroélectricité au début des années 70 sachant qu'à cette époque, des personnes influentes, comme Jacques Parizeau notamment, prônaient le nucléaire comme source principale de production de l'électricité au Québec.

La chance du Québec

Sans connaître les motivations qui ont mené Robert Bourassa à favoriser l'hydroélectricité, il faut reconnaître que le territoire québécois est particulièrement avantageux. En effet, la géographie abondante en rivières au débit généreux et les grands espaces qui permettent des transformations importantes ont permis de faire place aux barrages spectaculaires qui ont été conçus à la Baie-James et sur la Manicouagan.

Contrairement au Québec, plusieurs autres pays ne disposent pas de ressources comparables aux nôtres et doivent avoir recours à l'énergie nucléaire pour subvenir à leurs besoins en énergie électrique.

L'heure de la remise en question

Le recours à l'énergie nucléaire a aussi été motivé dans la majorité des cas par le besoin pour les États d'accroître leur indépendance énergétique.

L'actualité récente (explosion de la centrale de Fukushima) remet pourtant les cartes sur table et a permis de relancer mondialement le débat quant à la pertinence du choix de cette filière.

En Allemagne

En 2001, le Parti social-démocrate d'Allemagne prend le pouvoir grâce au soutien des Verts. Ceux-ci s'accordent pour que dès le premier mandat de Gerhard Schröder, le gouvernement s'engage en faveur de la sortie du nucléaire civil d'ici à 2020. Le rôle de son vice-chancelier, Joschka Fischer, premier écologiste à avoir occupé un poste gouvernemental en Allemagne à la fin des années 1980, sera fondamental.

En 2010, l'Union chrétienne-démocrate d'Allemagne d'Angela Merkel et le Parti libéral-démocrate au pouvoir, cassent l'accord pour voter une prolongation de la vie des centrales. En 2009, le nucléaire fournissait 22 % de l'électricité en Allemagne.

Suite à l'incident nucléaire survenu le vendredi 11 mars 2011 à Fukushima, le même gouvernement décide le mardi suivant d'adopter un moratoire de trois mois sur sa propre loi de prolongation de durée de vie des centrales. Le 15 juin, l'engagement en faveur de la sortie du nucléaire pour 2022 est pris et très vite, parmi les dix-sept centrales en fonction, huit sont arrêtées.

L'accident de Fukushima a conduit à une surréaction du gouvernement, à une montée politique forte des Verts et à une probable accélération de la sortie du nucléaire en Allemagne. La nouvelle loi correspondante devrait être publiée en juin.

L'arrêt actuel de huit centrales est compensé à court terme par des importations et par une montée de l'utilisation d'énergies fossiles.

À plus long terme, les énergies renouvelables vont demander des investissements très importants, qui devront inévitablement être supportés par le consommateur. En conséquence, les prix élevés de l'énergie aideront aux économies d'énergie et aux réductions correspondantes de la puissance électrique consommée.¹

La sortie du nucléaire est donc amorcée, à l'instar de l'Espagne et de la Belgique.

En France

C'est dans les années 60 qu'est pris en France le virage nucléaire, dans le but de contribuer à un renforcement de l'indépendance énergétique. Aujourd'hui, la France est leader international et exportateur d'énergie nucléaire et de centrales.

La France détient 19 centrales, 58 réacteurs et plus de 1 000 sites renfermant des déchets nucléaires. Aujourd'hui, le projet EPR (réacteur à eau sous pression) est en construction à Flamanville, dans le nord du département de la Manche. Cet ajout de centrale fait partie du programme de renaissance nucléaire pris par les autorités et les

¹ Ambassade de France en Allemagne, *Info Berlin*, no 10 (Mai 2011), p.6

producteurs d'électricité français, lancé avec en tête l'échéance de 2020 (quand le parc nucléaire originel français entrera en phase de démantèlement).

Le nucléaire a fourni en 2010 quelque 74 % de l'électricité, et représente 17 % de l'énergie consommée en France. Depuis le lancement de la campagne présidentielle, sa place dans le bilan énergétique est largement débattue. Dans cette perspective, le gouvernement a confié à la Cour des comptes un audit sur le coût de la filière nucléaire, démantèlement futur, gestion des déchets et surcoût de sûreté post-Fukushima compris. Le premier ministre, François Fillon, avait demandé de « recueillir les questionnements pertinents d'économistes comme d'associations de protection de l'environnement »².

Le rapport de la Cour des comptes³ a été dévoilé en janvier 2012. Il est venu remettre grandement en cause le choix de continuer à développer le nucléaire, au regard des coûts futurs qu'engendrera la filière. Il ressort notamment du rapport que :

- le coût de l'investissement initial a été lourd,
- les coûts de construction au mégawatt progressent dans le temps,
- les dépenses de recherches ont été importantes,
- les charges futures sont incertaines,
- les investissements de maintenance vont augmenter,
- le coût de production du MWh va augmenter.

Également, la Cour des comptes le reconnaît : plusieurs coûts du nucléaire ne font pas l'objet actuellement d'une « dépense identifiée ». Ces « externalités » recouvrent d'abord les impacts sur l'environnement (production de gaz à effet de serre, rejets de produits dans l'eau et dans l'air, etc.) et les impacts sur la santé humaine.⁴

En conclusion, « La Cour juge souhaitable que les choix d'investissements futurs ne soient pas effectués de façon implicite, mais qu'une stratégie énergétique soit formulée, débattue et adoptée en toute transparence et de manière explicite. »⁵ Il a aussi été recommandé à la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) de calculer l'impact sur la facture d'électricité et sur les émissions de CO₂ d'une baisse de 5 % de la part du nucléaire. La réponse est attendue pour septembre 2012.

² Société française d'énergie nucléaire, *La Cour des comptes va expertiser les coûts de la filière nucléaire*.

En ligne : <http://www.sfen.org/La-Cour-des-Comptes-va-expertiser>

³ Cour des comptes, *Rapport sur les coûts de la filière électronucléaire*. Paris, janvier 2012.

En ligne : http://www.ccomptes.fr/fr/CC/documents/RPT/Rapport_thematique_filiere_electronucleaire.pdf

⁴ Le Figaro, *Le coût de l'électricité nucléaire revu à la hausse*. 31 janvier 2012. En ligne :

<http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2012/01/30/20002-20120130ARTFIG00716-electricite-nucleaire-le-cout-revu-a-la-hausse.php>. Consultée le 2 mai 2012.

⁵ Cour des comptes, communiqué de presse, *Rapport sur les coûts de la filière électronucléaire*. Paris, janvier 2012. Paris, 31 janvier 2012. Document en ligne. En ligne :

http://www.ccomptes.fr/fr/CC/documents/Communiques/Communique_rapport_thematique_filiere_electro_nucleaire.pdf

En Suisse

De son côté et suite à Fukushima, le gouvernement suisse a recommandé en mai 2011 au Parlement de ne pas remplacer les centrales nucléaires au terme de leur durée d'exploitation, qui seront par conséquent progressivement arrêtées d'ici 2034⁶.

Au Japon

Le Japon, avant la catastrophe de Fukushima, était l'un des grands producteurs d'énergie nucléaire. Le pays possédait 54 réacteurs.

Le 11 mars 2011, suite à un violent tsunami qui a frappé le Japon, la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a subi un accident de niveau 7, le même degré de gravité que celui de Tchernobyl. Une vague gigantesque a provoqué l'explosion de deux réacteurs et un incendie libérant ainsi sept fois plus de radiations que l'accident de Three Mile Island aux États-Unis en 1979. Officiellement, seuls trois employés de la centrale ont été irradiés. La zone a été évacuée dans un rayon de 20 km et près de 2 millions de personnes devraient être dédommagées par Tepco, l'entreprise qui gère la centrale. Une superficie de 600 km² de territoire a été contaminée, provoquant l'évacuation des 80 000 personnes habitant dans le rayon de 20 km de la centrale, le confinement de certains de la zone entre 20 et 30 km et l'évacuation de certaines zones plus touchées par les émanations de la centrale. Au total, ce sont près de 150 000 personnes qui auront dû quitter leur domicile.^{7,8}

Le Japon a donc entamé sa sortie du nucléaire suite à cet épisode tragique. À ce jour, sur les 50 réacteurs du pays (4 réacteurs de Fukushima Daiichi ont été démantelés), seulement une unité est en service, Tomari 3, sur l'île nord de Hokkaido. Ce dernier réacteur sera arrêté pendant le courant du mois de mai 2012, et réduira à néant la production d'électricité d'origine nucléaire du Japon pour une durée inconnue⁹.

⁶ France, Le Point, *Suisse: le gouvernement choisit de ne pas remplacer les centrales nucléaires*. 25 mai 2011. En ligne : http://www.lepoint.fr/monde/suisse-le-gouvernement-choisit-de-ne-pas-remplacer-les-centrales-nucleaires-25-05-2011-1334969_24.php

⁷ L'expansion, *Fukushima, séisme: le bilan en chiffres*. 9 mars 2012. En ligne : http://lexpansion.lexpress.fr/economie/fukushima-seisme-le-bilan-en-chiffres_285905.html?p=5#main. Consultée le 2 mai 2012.

⁸ Libération, *Fukushima : un an après, bilan express de l'accident nucléaire*. 11 mars 2012. En ligne : <http://sciences.blogs.liberation.fr/home/2012/03/fukushima-un-an-apr%C3%A8s-un-bilan-express-de-l'accident-nucl%C3%A9aire.html>. Consultée le 2 mai 2012.

⁹ AFP, sur GoodPlanet.info, *Japon: 4 des 6 réacteurs de Fukushima Daiichi vont être démantelés*. 17 avril 2012. En ligne : http://www.goodplanet.info/Contenu/Depeche/Japon-4-des-6-reacteurs-de-Fukushima-Daiichi-vont-etre-demanteles?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+Goodplanetinfo+%28Les+D%C3%A9p%C3%AAtes+GoodPlanet.info+%29. Consulté le 2 mai 2012.

En attendant, pour opérer cette sortie du nucléaire, une étude de l'Institut économique de l'énergie a estimé que la facture énergétique du pays serait de 35 milliards d'euros pour la seule année 2011, compte tenu de la part plus importante prise par les énergies fossiles dans le mix.

Le redémarrage des réacteurs exploitables dépendra de la réussite des examens techniques et de l'approbation du gouvernement et des élus locaux. Et contrairement à ce que l'on pourrait croire, malgré des sondages qui traduisent la méfiance de la population à l'égard de l'énergie nucléaire, les dernières élections locales ont vu la victoire des candidats pro-nucléaires¹⁰. La sortie définitive et à long terme du nucléaire au Japon n'est donc pas encore effective.

En Italie

En Italie, le gouvernement de Silvio Berlusconi, qui prévoyait en début d'année 2011 de relancer le nucléaire, arrêté en 1987, a aussi fait marche arrière. Il a obtenu en mai 2011 la confiance au Parlement sur un gel, pour un ou deux ans, des projets nucléaires¹¹.

Aux États-Unis

Aux États-Unis, 104 réacteurs en service ont produit 20 % de l'électricité du pays en 2009. Le reste est fourni par le charbon (44,4 %), le gaz naturel (23,7 %), les énergies renouvelables (10,7 %) et le pétrole (1 %)¹². Les États-Unis sont le plus important producteur d'électricité nucléaire du monde.

L'industrie nucléaire stagnait aux États-Unis depuis l'accident de la centrale de Three Mile Island en Pennsylvanie, en mars 1979, lorsque l'intérieur d'un réacteur avait fondu. Le gouvernement de Barack Obama et celui de George W. Bush avaient tous deux tenté de relancer cette industrie au cours des dernières années, mais ils s'étaient heurtés, sur le plan économique, à la concurrence du gaz, ainsi qu'à la méfiance d'une partie de l'opinion publique¹³.

En février 2012, la Commission de régulation du nucléaire (NRC) a approuvé pour la première fois depuis 1978 la construction de deux réacteurs nucléaires sur le territoire

¹⁰ Le Nouvel Observateur, Régis Arnaud, *Le Japon paiera cher sa sortie du nucléaire*. 3 mars 2012. En ligne : <http://www.challenges.fr/monde/20120308.CHA4022/le-japon-paiera-cher-sa-sortie-du-nucleaire.html>. Consultée le 2 mai 2012.

¹¹ France. Le Figaro, *L'Allemagne décide de sortir du nucléaire d'ici 2022*. Le 30 mai 2011. En ligne : <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2011/05/29/04016-20110529ARTFIG00283-l-allemande-decide-de-sortir-du-nucleaire-d-ici-2022.php>

¹² <http://areva.com/FR/actualites-8271/etatsunis-l-administration-americaine-relance-le-nucleaire-civil.html>

¹³ Le Monde, *Feu vert aux États-Unis à la construction de réacteurs nucléaires*. 9 février 2012. En ligne : http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/02/09/feu-vert-aux-etats-unis-a-la-construction-de-reacteurs-nucleaires_1641467_3244.html

des États-Unis (pour une mise en service en 2016), malgré l'opposition du président de cette organisation américaine, Gregory Jaczko, hanté par le souvenir des événements de la centrale japonaise de Fukushima¹⁴.

La situation actuelle au Canada

Le Canada possède des installations dans tout le processus de production de combustible nucléaire et d'électricité. Elles sont réglementées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). On peut citer parmi ces activités des installations de recherche, des mines et usines de concentration d'uranium, des installations de traitement et de fabrication de combustible d'uranium, des centrales nucléaires, des installations de gestion des déchets radioactifs, d'irradiation, et enfin des installations médicales et de production d'isotopes. Nous ne développerons ici que les secteurs concernant le mémoire, c'est-à-dire la production d'énergie nucléaire et la production d'uranium¹⁵.

La filière de l'uranium

Le Canada compte sur les plus importantes réserves d'uranium peu coûteux à forte teneur au monde, la majorité des gisements se trouvant dans le Nord de la Saskatchewan. Le Canada est aussi le premier producteur mondial d'uranium, comptant pour 23 % de la production mondiale en 2007¹⁶.

L'industrie de l'extraction et de la concentration de l'uranium a un chiffre d'affaires annuel de 500 millions de dollars et emploie directement plus d'un millier de Canadiens¹⁷.

Près de 85 % de la production d'uranium canadienne est exportée. Le reste est consommé comme combustible dans les réacteurs CANDU au Canada.

Le Canada assure l'ensemble des activités reliés à la filière : de l'exploration en passant par la transformation, la production, l'exploitation, jusqu'à la gestion des déchets radioactifs issus notamment des mines et des usines de concentration d'uranium, de la fabrication de combustibles nucléaires et de l'exploitation de réacteurs nucléaires pour la production d'électricité¹⁸.

¹⁴ Radio-Canada, *États-Unis : première construction de réacteurs nucléaires approuvée en 34 ans*. 9 février 2012. En ligne : <http://www.radio-canada.ca/nouvelles/International/2012/02/09/006-nucleaire-etats-unis-nrc.shtml>

¹⁵ Commission canadienne de sûreté nucléaire, *Toutes les installations réglementées par la CCSN*. En ligne : http://nuclearsafety.gc.ca/fr/readingroom/maps/Google_map/index.cfm. Consultée le 2 mai 2012.

¹⁶ Ressources naturelles Canada, *Énergie nucléaire / uranium*. En ligne : <http://www.rncan.gc.ca/energie/sources/uranium-nucleaire/1487>. Consultée le 2 mai 2012.

¹⁷ Ressources naturelles Canada, *Uranium*. En ligne : <http://www.rncan.gc.ca/energie/sources/uranium-nucleaire/1483>. Consultée le 2 mai 2012.

¹⁸ Ressources naturelles Canada, *Déchets radioactifs*. En ligne : <http://www.rncan.gc.ca/energie/sources/uranium-nucleaire/1347>. Consultée le 2 mai 2012.

Producteur d'énergie nucléaire

L'énergie nucléaire est une source non négligeable de production d'électricité au Canada puisqu'elle fournit environ 15 % des besoins (plus de 50 % en Ontario).

Des compagnies canadiennes sont d'importants fournisseurs mondiaux d'isotopes médicaux. Le Canada fournit également 75 % de l'approvisionnement mondial en cobalt 60 utilisé pour stériliser 45 % des fournitures médicales jetables¹⁹.

Le Canada compte aujourd'hui cinq centrales nucléaires : Point Lepreau (Nouveau-Brunswick), Gentilly-2 (Québec), Bruce A et B, Darlington et Pickering A et B (toutes trois de l'Ontario). On y compte 22 réacteurs CANDU, dont trois en réfection et deux à l'arrêt de façon permanente.

L'Association canadienne nucléaire estime que la filière rapporte en retombées économiques au Canada 71 000 emplois répartis dans plus de 150 entreprises. Les emplois liés à l'extraction d'uranium représentent environ 5 000 emplois de plus.

Le Canada tire annuellement 6,6 milliards de dollars de la production de biens et services dans l'industrie nucléaire, 5 milliards de l'électricité d'origine nucléaire et 1,2 milliard des exportations.²⁰

¹⁹ Ressources naturelles Canada, *L'industrie nucléaire canadienne et ses retombées économiques*. En ligne : <http://www.rncan.gc.ca/energie/sources/uranium-nucleaire/1322> Consultée le 12 mai 2012.

²⁰ Association canadienne nucléaire, *Retombées de l'industrie nucléaire sur l'économie canadienne*. En ligne : http://www.cna.ca/curriculum/cna_can_nuc_hist/nuc_economy_can-fra.asp?bc=Retomb%E9es%20de%20l%27industrie%20nucl%E9aire%20sur%20l%27E9conomie%20Canadienne&pid=Retomb%E9es%20de%20l%27industrie%20nucl%E9aire%20sur%20l%27E9conomie%20Canadienne Consultée le 2 mai 2012.

Les régions concernées

Dans le contexte du Québec, le débat ne repose pas uniquement sur le choix du type d'énergie à laquelle nous souhaitons recourir, mais aussi sur l'exploitation des gisements d'uranium à des fins d'exportation, puisque de nombreux gisements y sont existants.

Le Centre-du-Québec

La région compte la seule centrale nucléaire québécoise. Elle est située à Bécancour (Gentilly-2) et possède une capacité brute de 675 MW (net 635 MW). Cette situation toute particulière implique deux aspects principaux dont l'importance n'est pas négligeable, soit la présence d'importantes retombées économiques locales et le développement d'une expertise scientifique unique au Québec. Elle est en service depuis 1983, mais il n'est pas indiqué clairement par Hydro-Québec quand elle atteindra sa fin de vie utile. On mentionne cependant qu'après plus de 25 ans d'exploitation, la centrale approche de sa fin de vie utile²¹, qui pourrait se situer à l'été 2013²².

Sa production électrique est relativement modeste dans le portefeuille énergétique du Québec (environ 1,9 % de l'électricité disponible au Québec, qui ne comprend pas les approvisionnements en provenance des chutes Churchill²³). Les coûts importants anticipés pour la rénovation de cette centrale exigent une analyse quant à l'opportunité d'y procéder, dans la perspective où Hydro-Québec se trouve déjà en situation de surplus énergétique. Dans ce contexte, l'option du démantèlement paraît envisageable.

La Côte-Nord

L'autre région qui se trouve au centre de ce débat est la Côte-Nord, qui compte d'importants gisements d'uranium, très intéressants pour les entreprises minières. Précisons tout de même que ces gisements sont nombreux, mais à très faible teneur (moins de 0,02 % d'oxyde d'uranium en concentration²⁴). Dans le contexte où les économies des pays émergents entraînent une demande sans cesse croissante pour les ressources naturelles et tout particulièrement pour les ressources minières, il y a encore

²¹ Hydro-Québec, *Pourquoi faire la réfection de la centrale de Gentilly-2 ?*. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/fr/pourquoi-refection.html>. Consultée le 1 mai 2012.

²² La Presse, Paul Journet, *Réfection de Gentilly-2: les coûts grimpent d'un milliard*. 24 mars 2012. En ligne : <http://www.lapresse.ca/actualites/quebec-canada/national/201203/23/01-4508942-refection-de-gentilly-2-les-couts-grimpent-dun-milliard.php>

²³ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec et Statistique Canada, *Production d'électricité 2009* [Document électronique]. En ligne : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/energie/statistiques/statistiques-production-electricite.jsp> Consultée le 15 mars 2012.

²⁴ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, *L'exploration de l'uranium au Québec – une mise à jour*. En ligne : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/mines/quebec-mines/2009-02/uranium.asp> Consultée le 1^{er} mai 2012.

ici d'importantes retombées économiques possibles qu'une région comme la Côte-Nord peut difficilement ignorer. Pourtant, des élus de la Côte-Nord s'opposent aujourd'hui au développement de la filière, en particulier parce que les retombées économiques pour la région seraient trop improbables par rapport aux risques à supporter²⁵. Il faut en effet tenir compte des contraintes reliées à la protection de l'environnement et à la santé humaine puisqu'aux yeux de plusieurs, la radioactivité de cette ressource et des résidus non exploités en rendrait l'exploitation périlleuse.

Le Québec

D'un point de vue plus global cette fois, il existe des questions de fond sur lesquelles il y a lieu de réfléchir, comme la rentabilité réelle de l'énergie nucléaire, lorsque toutes les données du cycle de vie de cette source d'énergie sont examinées exhaustivement. De plus, les risques associés à l'énergie nucléaire sur la santé humaine, et les impacts sociaux et environnementaux doivent être étudiés.

Dans ce contexte, le présent document propose d'examiner cette délicate problématique autour des axes suivants : celui de l'économie, du cycle de vie de la filière nucléaire, des impacts sur la santé humaine, des impacts sur l'environnement et enfin du contexte politique préélectoral dans lequel le Québec se dirige d'ici 2013.

Le rendement énergétique

L'énergie nucléaire est une énergie de base fiable et sa contribution en puissance est appréciable. Gentilly-2 contribue ainsi d'une certaine manière à la stabilité et à la fiabilité du réseau, puisque sa production n'est pas soumise aux aléas climatiques (vent, soleil).

Quant à l'uranium, il est considéré comme inépuisable, tout comme le charbon. L'Energy Watch Group (EWG) a toutefois réalisé une étude démontrant que cette ressource est surévaluée et que l'on atteindra le maximum de production entre 2025 et 2035. Selon eux, bon nombre de pays ont déjà atteint leur pic de production d'uranium.²⁶

Il existe toujours des sources d'oxydes d'uranium importantes, mais les sites riches, faciles d'accès et peu coûteux ont été amplement exploités à l'échelle de la planète. Certains pays (Allemagne, France, États-Unis, Ukraine, Namibie, etc.) ont largement dépassé leur pic de production et les ressources peu coûteuses à exploiter (moins de 40 \$ le kilo) se font de plus en plus rares²⁷. La conséquence directe est donc que

²⁵ Radio-Canada, *La CRÉ prend position*. En ligne : <http://www.radio-canada.ca/regions/est-quebec/2009/12/10/007-uranium-sept-ils-cre-position.shtml>. Consultée le 1^{er} mai 2012

²⁶ Energy Watch Group, *Uranium resources and nuclear energy*, Décembre 2006. P.5. Document consulté en ligne : http://www.energywatchgroup.org/fileadmin/global/pdf/EWG_Report_Uranium_3-12-2006ms.pdf

²⁷ À titre informatif, le cours de l'uranium s'est maintenu sous les 30 \$ le kilo pendant les décennies 80 et 90.

l'investissement énergétique est de plus en plus important pour des rendements qui, au mieux, stagnent. En effet, la technologie de production énergétique n'a somme toute que peu changé depuis une cinquantaine d'années et les centrales en activité depuis quelques décennies ont des chutes de rendement importantes, particulièrement les centrales canadiennes.

Bien qu'il soit difficile d'affirmer que le rendement sur l'investissement énergétique (RIE) de la filière est négatif, nous pouvons tout de même affirmer que le ratio est de moins en moins positif²⁸.

Aujourd'hui, l'énergie nucléaire fournit environ 6,5 % de l'énergie primaire mondiale (0,88 % au Québec) et à peu près 17 % de l'électricité mondiale. En remplaçant l'ensemble des ressources énergétiques mondiales par le nucléaire, l'uranium disponible ne pourrait fournir de l'énergie que pendant environ cinq ans²⁹. Cette source ne peut donc être envisagée pour substituer à long terme l'usage des énergies fossiles. On peut notamment expliquer cela par le fait que les technologies actuelles n'utilisent pas la pleine capacité du minerai.

Enfin et surtout, nous savons que le nucléaire est une industrie consommatrice d'énergie, car son cycle de vie, de la production d'uranium jusqu'à la gestion des déchets nucléaires, s'étend sur des millions d'années. En définitive, on utilisera beaucoup plus d'énergie pour faire fonctionner la filière nucléaire que ce qu'elle pourra procurer elle-même d'énergie utilisable.

²⁸ Patrick Déry, *Quel rendement sur notre investissement énergétique ?* Février 2008. P.9. Document consulté en ligne : <http://www.rdvenergie.qc.ca/wp-content/uploads/2010/09/Volet-3-Rapportenergie.pdf>

²⁹ John Busby, *Why nuclear power is not a sustainable source of low carbon energy*, March 2008

Les impacts économiques

La centrale Gentilly-2 et ses retombées économiques

À l'heure actuelle, cette installation, qui est la propriété d'Hydro-Québec, compte près de 750 employés permanents et offre des retombées économiques annuelles de l'ordre de 110 millions de dollars dans les régions du Centre-du-Québec et de la Mauricie³⁰. La centrale fournit près de 2 % de la production d'énergie électrique disponible pour le Québec annuellement³¹. Le coût de production de l'électricité de la centrale est estimé à environ 6 cents du kilowattheure (cent/kWh)³²

L'importance de préserver les emplois reliés à la centrale est donc très souvent abordée pour motiver la réfection de la centrale. Ces retombées économiques régionales ne sont pas négligeables et doivent être prises en considération dans l'analyse. Cependant, il serait utile de comparer le coût de ces emplois à d'autres qui pourraient être créés pour substituer la production énergétique de Gentilly-2 par d'autres sources telles que le développement éolien, la biomasse, la géothermie, le solaire ou même par des investissements en efficacité énergétique.

Suite à la réfection, prévue pour 2014, la centrale générera alors 2,8 % de l'énergie électrique disponible au Québec. Il est important de noter que le Québec se trouve actuellement dans un contexte de surplus d'électricité et que des ajouts de production sont déjà prévus (comme le complexe La Romaine). Il semble donc que la contribution de la centrale de Gentilly-2 ne réponde pas à un besoin réel d'énergie.

Mais, historiquement, il est démontré qu'Hydro-Québec a notamment acquis cette centrale pour se doter d'une expertise technique et scientifique dans le domaine du nucléaire. En plus de la variable des retombées économiques régionales, il y a fort à parier que le maintien de cette expertise technique et scientifique aura son importance dans la prise de décision finale, si tant est qu'Hydro-Québec et le gouvernement du Québec souhaitent la maintenir.

³⁰ Hydro-Québec, *FAQ – Réfection de Gentilly-2*. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/fr/faq.html>. Consultée le 1 mai 2012.

³¹ Hydro-Québec, *La centrale nucléaire de Gentilly-2*. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/production/centrale-nucleaire/index.html>. Consultée le 1 mai 2012.

³² L'actualité, Mathieu-Robert Sauvé, *Énergie : Le retour du nucléaire*, vol. 30, no 18.

Le coût de la réfection

La réfection de la centrale a pour but de prolonger d'une trentaine d'années sa durée de vie utile³³. Les coûts initialement prévus pour cette opération étaient de 1,2 milliard de dollars en 2004 puis ont grimpé à 1,9 milliard en 2009³⁴. Aujourd'hui, on avance des coûts de l'ordre de 3 milliards de dollars³⁵.

Soulignons que les coûts de réfection de la centrale de Point Lepreau au Nouveau-Brunswick, centrale jumelle de Gentilly-2, sont en train de tourner au cauchemar³⁶. Les dépassements de coûts des travaux de réfection sont maintenant estimés à plus de 1 milliard \$ et le délai de réfection, qui prévoyait au départ la fin des travaux pour 2009, a été reporté à l'automne 2012, obligeant Énergie Nouveau-Brunswick à acheter pour 1 million de dollars d'électricité chaque jour sur les marchés extérieurs pour compenser la perte de production de Point Lepreau. En conséquence, Hydro-Québec procède actuellement à une réévaluation des coûts de la réfection de sa centrale Gentilly-2. Récemment d'ailleurs, son président Thierry Vandal affirmait que tous les scénarios étaient maintenant sur la table, y compris celui de fermer définitivement la centrale nucléaire en activité depuis 1983. D'après Hydro-Québec³⁷, les travaux de réfection de la centrale rapporteraient 600 millions de dollars en retombées économiques pour l'ensemble du Québec et 200 millions de dollars pour les régions du Centre-du-Québec et de la Mauricie, en plus de l'embauche de 800 travailleurs pour la durée de la réfection. Suite à ces travaux, le coût de production d'électricité augmenterait pour atteindre 7,6 cents le kilowattheure, selon Hydro-Québec³⁸.

³³ Hydro-Québec, *L'énergie de notre avenir, Rapport annuel 2008*. P.31. En ligne : http://www.hydroquebec.com/publications/fr/rapport_annuel/pdf/rapport-annuel-2008.pdf Consultée le 1 mai 2012.

³⁴ Agence QMI, Jean-Luc Lavallée, *Hydro-Québec a engagé 850 M\$ dans Gentilly-2*. 19 avril 2012. En ligne : <http://argent.canoe.ca/lca/affaires/quebec/archives/2012/04/20120419-112956.html>

³⁵ La Presse, Paul Journet, *Réfection de Gentilly-2: les coûts grimpent d'un milliard*. 24 mars 2012. En ligne : <http://www.lapresse.ca/actualites/quebec-canada/national/201203/23/01-4508942-refection-de-gentilly-2-les-couts-grimpent-dun-milliard.php>

³⁶ Pierre, Couture, « *Les coûts de réfection pourraient sceller le sort de Gentilly-2* », *La Presse*, 24 mars 2011. En ligne : <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/affaires/actualite-economique/201103/23/01-4382563-les-couts-de-refection-pourraient-sceller-le-sort-de-gentilly-2.php>

³⁷ Hydro-Québec, *Des retombées économiques*. En ligne : <http://www.hydroquebec.com/gentilly-2/fr/projet-avantageux.html> Consultée le 1 mai 2012.

³⁸ Syndicat professionnel des ingénieurs d'Hydro-Québec, *Mémoire pour la commission canadienne de la sûreté nucléaire (CCSN) à l'égard du renouvellement du permis d'exploitation du réacteur nucléaire de puissance de la centrale de Gentilly-2*. mars 2011. P.4. Document consulté en ligne le 1 mai 2012 : <http://www.spihq.gc.ca/uploads/memoires/SPIHQ%20Memoire%20Renouvellement%20du%20permis%20dexploitacion%20Gentilly%202.pdf>

Le gouvernement du Québec est actuellement en réflexion quant à la décision de procéder ou non à la réfection de Gentilly-II³⁹.

Le coût du démantèlement

Les coûts d'un éventuel démantèlement de Gentilly-2 ont eux aussi dû faire l'objet d'une réévaluation en 2006⁴⁰. Estimés au départ à 982 millions de dollars, ceux-ci ont dû être révisés à la hausse pour passer à 1,6 milliard de dollars, ce qui représente une augmentation de 65 %. Ils n'ont pas été révisés depuis.

L'exploitation des gisements d'uranium sur la Côte-Nord

Les données qui permettent d'évaluer le potentiel économique associé à l'exploitation des gisements d'uranium sont incertaines puisque la valeur de la ressource est soumise aux aléas de la spéculation. Une chose est sûre, le prix de l'uranium, une ressource épuisable, ira en augmentant.

Comme vu précédemment, on annonce selon certaines études que le pic uranifère pourrait se situer entre 2025 et 2035. La pression qui sera alors exercée sur les pays qui possèdent cette ressource sera immense pour en autoriser l'exploitation. Le Québec, et en particulier la région de la Côte-Nord, fait partie des zones ciblées. Des retombées économiques importantes sont à envisager. Reste cependant à savoir de quelle ampleur elles seront et quelles seront les conséquences sur l'environnement et les communautés touchées. Il devient donc essentiel d'identifier correctement les contraintes environnementales et sociales associées à cette exploitation et d'évaluer leurs impacts en fonction des retombées économiques anticipées.

Le cycle de vie de l'énergie nucléaire

Notre capacité à évaluer l'ensemble des bénéfices et des impacts de cette source d'énergie sur l'ensemble de son cycle de vie (de son extraction jusqu'à la gestion des résidus) nous aidera à porter un jugement réaliste sur sa pertinence.

L'uranium, par nature, est une ressource radioactive, ce qui signifie que son exploitation exige d'importantes normes de sécurité. Aussi, l'exploitation de l'uranium entraîne une production de résidus miniers qui sont aussi radioactifs. Il est donc incontournable de parvenir à disposer de ces résidus de manière sécuritaire, tant pour la protection de

³⁹ Gouvernement du Québec, « Communiqué : *Projet de réfection Gentilly-2 – Le gouvernement prendra sa décision de manière responsable* », 24 février 2012.

En ligne : <http://communiqués.gouv.qc.ca/gouvqc/communiqués/GPQF/Fevrier2012/24/c7315.html>

⁴⁰ Hélène Baril, « *Centrale Gentilly-2: les coûts explosent* », Le Nouvelliste, 23 août 2006. En ligne :

<http://apehl.mont-laurier.org/Gentilly.htm>

l'environnement que pour préserver la santé des populations qui habitent ces territoires. D'ailleurs, selon le professeur Éric Notebaert, de la faculté de médecine de l'Université de Montréal, les résidus miniers sont dangereux pendant des milliers d'années et nécessitent des barrières absolument étanches lors de leur entreposage.

La disposition de ces résidus entraîne donc des coûts importants et à long terme, peu importe que ce soit les entreprises minières ou les pouvoirs publics qui les assument. De plus, comme l'uranium est rare, son extraction nécessite de plus en plus de ressources : distances allongées, coûts croissants des infrastructures pour permettre l'exploitation, etc. L'utilisation du pétrole est importante à cette fin puisqu'il sert au déplacement pour la recherche du minerai, dans le fonctionnement des machineries et pour le transport de la ressource. Le pétrole est aussi une ressource épuisable qui alourdit le bilan environnemental (dont les émissions de gaz à effet de serre) et économique de la filière.

À cela, il faut ajouter les impacts environnementaux, sociaux et économiques associés au traitement du minerai, au fonctionnement des centrales ainsi qu'à la gestion des résidus nucléaires radioactifs.

Du point de vue économique, plusieurs éléments distinguent la filière nucléaire des autres filières de production énergétique. Premièrement, il s'agit de la seule filière qui génère des impacts négatifs sur une aussi longue période de temps : il faut considérer entre autres la nécessité de gérer des résidus irradiés durant des millénaires. Dans ce contexte, une étude de cycle de vie est extrêmement difficile à effectuer et comporte nécessairement des marges d'incertitudes importantes.

Un autre élément qui distingue cette filière est que très peu de centrales nucléaires ont été déclassées à ce jour. De ce fait, nous connaissons mal les coûts et les risques inhérents au démantèlement de celles-ci.

Enfin, il n'existe toujours pas de solution permanente pour la gestion des déchets nucléaires. Difficile donc d'en estimer les impacts économiques, environnementaux et sociaux.

Dans *The Lean Guide To Nuclear Energy, A Life-Cycle in Trouble*, l'éminent économiste britannique David Fleming, fondateur de The Lean Economy Connection et spécialiste des questions énergétiques, en vient aux conclusions suivantes sur son analyse de cycle de vie de la filière nucléaire pour la production énergétique :

- Les stocks mondiaux de minerai d'uranium sont dans un état d'épuisement tel que l'industrie nucléaire ne pourra pas, de ses propres sources, produire assez d'énergie pour gérer les résidus qu'elle génère.
- Il est essentiel que les résidus soient gérés de manière sécuritaire et centralisée, de façon permanente. Des déchets fortement radioactifs, dans leurs équipements de stockage temporaire, doivent être gérés et maintenus frais pour empêcher le feu et les fuites qui souilleraient autrement de vastes zones.

- Des pénuries d'uranium – et le manque de solutions de rechange réalistes – menant aux interruptions dans l'approvisionnement, peuvent être envisagées durant la décennie 2010-2019.
- La tâche de la disposition finale des résidus ne pourra donc pas être accomplie en utilisant seulement l'énergie produite par l'industrie nucléaire, même si la totalité du rendement de l'industrie devait lui être consacrée.
- Afin de traiter ses résidus, l'industrie devra être un utilisateur net important d'énergie, presque toute produite à partir de combustibles fossiles.
- Chaque étape dans le processus nucléaire, excepté la fission, produit du CO₂. Plus les sites miniers les plus riches seront épuisés, plus les émissions grimperont.
- L'enrichissement de l'uranium emploie de grands volumes d'hexafluorure d'uranium, un composé halogéné (HC). D'autres HCs sont également employés dans le cycle de vie nucléaire. Les HCs sont des gaz à effet de serre avec des potentiels de réchauffement global jusqu'à 10 000 fois supérieurs à celui du CO₂.
- Un audit indépendant devrait maintenant passer en revue ces constats. La qualité des données disponibles est pauvre, et totalement insatisfaisante par rapport à l'importance de la question nucléaire. L'audit devrait présenter un budget énergétique qui établit combien d'énergie sera nécessaire pour gérer sainement et de façon sécuritaire les stocks de résidus irradiés, et d'où viendront les ressources nécessaires. Il devrait également fournir un énoncé sur les conséquences de l'arriéré de résidus irradiés étant actuellement abandonné non traité.
- Il n'y a aucune solution unique à la prochaine crise énergétique. Ce qui est nécessaire est un programme prompt de gestion énergétique comportant : des économies d'énergie et efficacité énergétique; des changements structurels dans les modes d'utilisation de l'énergie et d'aménagement du territoire; et le développement des énergies renouvelables; tout cela à l'intérieur d'un cadre de gestion pour minimiser les impacts de la crise en vue, axée sur un système de quotas échangeables (TEQ).

Publié en 2007, cet ouvrage demeure aujourd'hui ce qu'il y a de plus près d'une analyse cycle de vie de la filière nucléaire. Ces conclusions suggèrent qu'en date d'aujourd'hui, la filière sera déficitaire en termes énergétique et économique. En conséquence, la rentabilité à court et moyen termes de cette filière ne peut donc reposer que sur un retrait progressif des producteurs et un abandon de leurs responsabilités de gestion à long terme au détriment des États et des citoyens.⁴¹

Puis, comme il n'existe actuellement pas de solution à long terme pour la gestion des résidus irradiés et que, par le fait même, il est hasardeux et difficile d'évaluer les coûts qui se rattachent à une éventuelle solution, cela contribue aussi à augmenter le risque financier imposé aux générations futures.

⁴¹ David Fleming, *The Lean Guide To Nuclear Energy: A Life-Cycle in Trouble*, Londres. The Lean Economy Connection, 2007.

Enfin, notons qu'il est extrêmement difficile d'intégrer les coûts réels du risque technologique que pose cette industrie. Les événements de Fukushima sont venus mettre en lumière le fait que l'industrie nucléaire, pour être rentable, et ce même à court terme, doit recourir à des façons de faire qui mettent en danger les populations humaines et les écosystèmes.

Les risques pour la santé humaine

S'il est un sujet sensible c'est bien celui-ci, au point où cette variable doit inévitablement être analysée de la manière la plus objective possible. Il y a d'abord l'aspect relié à la présence d'une centrale nucléaire dans un milieu donné et à l'exploitation de l'uranium en tant que tel, mais aussi les risques reliés à une catastrophe naturelle ou à un acte terroriste possible.

La présence d'une centrale

Dans le mémoire qu'il a déposé à la CCSN, le professeur Notebaert⁴² nous fournit des éléments forts précieux pour dresser un portrait réaliste des risques liés à l'exploitation de l'énergie nucléaire sur la santé.

D'abord, sachons que dans le cas des personnes exposées à de très fortes radiations, comme les victimes des bombes atomiques, certains cancers se développent sur une période d'au moins dix ans avant d'apparaître et d'être formellement diagnostiqués.

Il est important de constater que les principales victimes des maladies reliées à l'énergie nucléaire sont les enfants de 0 à 9 ans. Dans une étude internationale menée par le professeur P. J. Baker⁴³, qui a étudié 136 sites où se trouvaient des centrales nucléaires ou des mines d'uranium, et telle que présentée par le professeur Notebaert, on a observé, dans un rayon de moins de 16 kilomètres de ces sites, une hausse de l'incidence des cancers chez les enfants de l'ordre de 22 %. De plus, la mortalité par cancer sur ces mêmes sites a connu une hausse de 24 % chez les enfants de ce même groupe d'âge. Ces observations sont statistiquement très significatives.

Le professeur Notebaert recommande tout au long de son mémoire la prise en compte du principe de précaution. Mentionnons à cet égard qu'une centrale nucléaire entraîne la présence du tritium, l'isotope radioactif de l'hydrogène, qui peut être inhalé ou ingéré.

⁴² Éric Notebaert, l'Association canadienne des médecins pour l'environnement et la Fondation David Suzuki, *Mémoire présenté pour les audiences publiques de la Commission canadienne de sûreté nucléaire en association avec les Professionnel-le-s de la santé pour la survie mondiale*, Montréal, 13 avril 2011, 13 pages.

⁴³ Éric Notebaert, *Énergie nucléaire et risques pour la santé*. Consultable en ligne :

http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0CFkQFjAE&url=http%3A%2F%2Fpgs.ca%2Fwp-content%2Fuploads%2F2009%2F07%2FPSSM.MSM.Mtl.Conf.26.09.2009.ENGLISH.Nuclear-energyppt.ppt&ei=YJCGT8n_Klj30gG5h4CdAg&usq=AFQjCNGw4gN8iMBOPB0xNNeU6P3biyMVog&sig2=h8cPU1VgXXRYqTwb9CoNPw

Bien que les effets du tritium sur la santé humaine soient encore mal documentés, il demeure que plusieurs autorités publiques ailleurs au Canada, aux États-Unis ou en Europe, considèrent la présence de cet isotope dans l'eau comme étant une source de préoccupation importante, d'autant plus qu'on en observe de grandes quantités dans les zones proches des centrales nucléaires.

On recense également des enjeux liés à la pollution thermique (air et eau), aux paysages, aux émissions radiotoxiques et à la génération de résidus et déchets irradiés.⁴⁴

L'exploitation de l'uranium

La citation suivante du professeur Notebaert est significative :

Parmi les substances radioactives les plus toxiques que l'on retrouve, il y a tout d'abord l'uranium, qui atteint surtout le rein et l'os, mais aussi le cerveau, le foie et le matériel génétique. Vient ensuite le radon, émetteur alpha. Ce gaz se retrouve à la surface du sol, car il est sept fois plus lourd que l'air. Il peut voyager de grandes distances, même avec des vents relativement faibles. C'est la deuxième cause de cancer du poumon après le tabac. Le radium peut facilement contaminer les plans d'eau. Il induit des changements au niveau de la structure de l'os et de l'hématopoïèse, et cause ainsi des cancers des os (ostéosarcomes), des leucémies et des lymphomes. Enfin insistons sur la toxicité du polonium, un des produits les plus dangereux que l'on connaisse. Une tonne de minerai d'uranium n'en laisse que 70-100 microgrammes. Mais la toxicité du polonium est telle que cette infime quantité est aussi dangereuse que 18 tonnes de cyanure d'hydrogène.⁴⁵

En somme, il apparaît clair que l'énergie nucléaire entraîne des risques importants sur la santé humaine. L'exploitation de l'uranium et la production d'électricité de source nucléaire posent des problèmes de santé publique complexes et difficilement évaluables en termes de coûts. Mais il ne fait aucun doute cependant que ces coûts ne sont actuellement pas intégrés à celui de la filière.

⁴⁴ Centre national de la recherche scientifique, *Dégradations, la pollution thermique*. En ligne : http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/degradation/12_pollution.htm. Consultée le 1^{er} mai 2012.

⁴⁵ Collectifs d'auteurs, *Exploration et exploitation de l'uranium au Québec : pourquoi nous demandons un moratoire*. Août 2010. P.24. Document consulté en ligne le 1^{er} mai 2012 :

<http://www.protegerlenord.mddep.gouv.qc.ca/memoires/medecins-sept-iles.pdf>

Les risques pour l'environnement

Ici encore, il y a lieu de distinguer les impacts reliés à la présence d'une centrale nucléaire, ainsi que ceux reliés à l'extraction de l'uranium.

La présence d'une centrale nucléaire

La gestion et l'entreposage des déchets nucléaires, dont les effets radioactifs peuvent se mesurer sur des milliers d'années, supposent la mise en place de mesures très rigoureuses d'isolation des déchets pour empêcher les radiations de se répandre dans l'environnement. Il est cependant difficile d'évaluer la pérennité de ces installations.

Comme l'exprime le professeur Éric Notebaert :

Il est inconcevable de penser stocker à des centaines de mètres de profondeur ces déchets sans causer des bris importants dans la formation géologique en question. Tôt ou tard l'eau s'infiltrera ou il y aura une catastrophe naturelle qui mettra les produits radioactifs en contact avec le vivant et causera les problèmes de santé que l'on sait.⁴⁶

C'est donc dire que la gestion des déchets pose un problème majeur, surtout dans le pourtour d'une centrale où ces déchets se retrouvent nécessairement en quantité importante. Gentilly-2 a d'ailleurs ses propres installations de gestion des déchets radioactifs à Bécancour.⁴⁷

Au cours des dernières années, des incidents qui ont un impact néfaste sur l'environnement direct de la centrale, comme des déversements d'eau pollués, des fuites de gaz néfastes⁴⁸, ont été répertoriés.

En cas d'accident nucléaire majeur, il est évident que les conséquences environnementales sont dans ce cas sans commune mesure. Nous y reviendrons plus loin.

⁴⁶ Pour que le Québec ait meilleure mine !, Mémoire à l'égard d'Hydro-Québec pour la demande visant à renouveler le permis d'exploitation de la centrale nucléaire de Gentilly-2 et l'installation de déchets radioactifs. 13 et 14 avril 2011. P.14. Document consulté en ligne le 1^{er} mai 2012 :

<http://www.rqge.qc.ca/sites/rqge.qc.ca/files/10-H15.59-Coalition%20Pour%20que%20le%20Qu%C3%A9bec%20ait%20meilleure%20mine.pdf>

⁴⁷ Commission canadienne de sûreté nucléaire, *Installations de gestion des déchets radioactifs*. En ligne : http://nuclearsafety.gc.ca/fr/readingroom/maps/Google_map/waste.cfm Consultée le 1^{er} mai 2012.

⁴⁸ Le Nouvelliste, *Des incidents cachés à Gentilly-2 ?* 21 avril 2010. En ligne : <http://www.lapresse.ca/le-nouvelliste/actualites/201004/21/01-4272574-des-incident-caches-a-gentilly-2.php> Consulté le 1^{er} mai 2012.

L'exploitation de l'uranium

Nous avons déjà établi jusqu'ici qu'il existe des risques sur la santé humaine quant à la présence de résidus miniers dans l'environnement. Ceux-ci ont des effets majeurs sur l'environnement :

Les mines d'uranium créent des millions de tonnes de résidus qui conservent environ 80-85 % de la radioactivité qui était présente à l'origine dans le minerai. Ces résidus constituent des déchets radioactifs qui doivent être complètement isolés par des barrières physiques suffisamment étanches et résistantes à l'érosion. Les fuites très probables à travers ces barrières et les possibles déversements accidentels d'éléments radioactifs présentent une grave menace pour la santé des humains et pour l'environnement. Comme ces déchets radioactifs demeurent dangereux pendant des milliers d'années, la construction de barrières physiques adéquates présente un défi technique majeur qui est présentement entouré d'incertitudes selon la Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (CCSN).⁴⁹

On note également que les résidus radioactifs peuvent contaminer les humains par migration naturelle. Cela peut se faire par le biais d'éléments contaminés dans les eaux de surface et souterraines ou par la voie de l'air (gaz radioactif), qui aboutissent par la contamination des humains et la chaîne alimentaire.⁵⁰

De plus, l'économiste britannique David Fleming, cité précédemment, affirme que l'impact de la filière sur les changements climatiques n'est pas à occulter.⁵¹ Comme nous l'avons vu précédemment, le nucléaire est une industrie consommatrice d'énergie. Pourtant, l'industrie nucléaire s'est positionnée, ces dernières décennies, comme un outil de lutte aux changements climatiques en raison d'un bilan carbone qu'elle prétend très favorable par rapport aux autres sources d'énergie, particulièrement les énergies fossiles. Or, s'il est vrai que la réaction nucléaire comme telle n'est pas émettrice de carbone et que les centrales nucléaires sont donc de très petits émetteurs de gaz carbonique, il en va tout autrement lorsque l'on analyse le cycle de vie complet. À toutes les autres étapes du cycle, les activités génèrent l'émission de GES. Comme l'écrivait Fleming :

- Chaque étape dans le processus nucléaire, excepté la fission, produit du CO₂. Plus les sites miniers les plus riches seront épuisés, plus les émissions grimperont.
- L'enrichissement de l'uranium emploie de grands volumes d'hexafluorure d'uranium, un composé halogéné (HC). D'autres HCs sont également employés dans le cycle de

⁴⁹ Collectifs d'auteurs, *Exploration et exploitation de l'uranium au Québec : pourquoi nous demandons un moratoire*. Août 2010. P.3. Document consulté en ligne le 1^{er} mai 2012 :

<http://www.protegerlenord.mddep.gouv.qc.ca/memoires/medecins-sept-iles.pdf>

⁵⁰ *Ibid.* p.14-15.

⁵¹ David Fleming, *The Lean Guide To Nuclear Energy: A Life-Cycle in Trouble*, Londres. The Lean Economy Connection, 2007. P.30.

vie nucléaire. Les HCs sont des gaz à effet de serre avec des potentiels de réchauffement global jusqu'à 10 000 fois supérieurs à celui du CO₂.⁵²

Enfin, parmi les enjeux liés à l'extraction des matières premières, on peut ajouter les impacts qui sont généralement associés aux activités minières traditionnelles : paysage, contamination de l'eau, perte de superficie productive, transport terrestre et/ou maritime, émission de polluants et particules fines, etc.

Bref, ces éléments remettent en question les prétentions maintes fois entendues quant à la « propreté » de l'exploitation de l'uranium et de l'énergie nucléaire.

Le transport et la gestion des déchets, l'enjeu du fleuve Saint-Laurent

En 2011, la CCSN a autorisé une entreprise ontarienne à transporter plusieurs générateurs radioactifs jusqu'en Suède par la voie maritime (les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent). Ceci soulève des enjeux de sécurité importants considérant le fait que le fleuve Saint-Laurent fait partie intégrante du territoire québécois.

Dans la foulée de la mise en application de la « responsabilité élargie des producteurs », on assiste aussi de plus en plus à une tendance lourde : les États qui consomment l'uranium, à des fins de production d'énergie nucléaire, essaient de se départir de la responsabilité du traitement des déchets nucléaires, en les renvoyant au pays producteur d'uranium. On peut donc potentiellement imaginer que si le Québec devenait exportateur d'uranium, il pourrait se voir retourner les déchets des pays consommateurs d'uranium et en être responsable jusqu'à la fin du cycle de vie, ce qui aurait des coûts économiques et environnementaux considérables.

La nécessité d'une réglementation sévère

Une gestion sécuritaire de l'activité minière associée à l'industrie nucléaire exige à l'évidence une lourde réglementation qui doit prévoir un suivi à très long terme. Dans ce cas-ci, il est question de plusieurs siècles. Cela nous amène en conclusion de ce chapitre à nous poser une question fondamentale : *dans quelle mesure un engagement de cette nature peut-il être pris de manière crédible tant par les compagnies minières que les autorités gouvernementales, et ce à la satisfaction de l'opinion publique et des groupes sensibles à cette question ?*

⁵² Ibid. p.1.

Les autres risques

Les accidents nucléaires

Quand des incidents nucléaires majeurs ont eu lieu, les nuages radioactifs se sont propagés à travers le monde. Pour autant, il est extrêmement complexe d'en analyser leurs impacts.

La catastrophe de Fukushima, causée par un tsunami, nous démontre de surcroît que même avec beaucoup de précautions, les centrales ne sont pas à l'abri de catastrophes naturelles destructrices. Selon plusieurs scientifiques, avec les changements climatiques que nous observons déjà, ces catastrophes risquent d'être même plus fréquentes et plus puissantes.

Si un incident comparable à celui de Fukushima survenait sur la centrale de Gentilly-2, les pertes estimées seraient de 6,7 milliards en un an aux personnes qui habitent présentement à moins de 20 kilomètres de la centrale. Cette perte passerait à 35 milliards sur cinq ans et à 86 milliards dans le cas d'une évacuation du territoire pendant dix ans.⁵³

Pour Gentilly-2, aucun incident majeur ne s'est pour le moment produit, mais il y en a eu des mineurs au cours de ses 28 années de fonctionnement^{54,55}. L'accident de Fukushima nous rappelle avec insistance que le degré zéro en cette matière n'existe pas. Il n'y aura probablement pas de tsunami sur le Saint-Laurent, mais la technologie du CANDU utilisée pour cette usine a ses failles.

Les dommages qu'un accident nucléaire peut causer font que les centrales nucléaires deviennent des cibles de choix dans le cas de possibles attentats terroristes.

⁵³ Le Devoir, Louis-Gilles Francoeur, *Centrale nucléaire Gentilly-2 – Un accident coûterait des milliards*. 24 février 2012. En ligne : <http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/343520/centrale-nucleaire-gentilly-2-un-accident-couterait-des-milliards>. Consultée le 1^{er} mai 2012.

⁵⁴ Le Nouvelliste, *Des incidents cachés à Gentilly-2 ?* 21 avril 2010. En ligne : <http://www.lapresse.ca/le-nouvelliste/actualites/201004/21/01-4272574-des-incident-caches-a-gentilly-2.php>. Consulté le 1^{er} mai 2012.

⁵⁵ Le Nouvelliste, Marie-Pier Duplessis, *Déversement d'acide près de Gentilly-2*. 18 août 2011. En ligne : <http://www.lapresse.ca/le-nouvelliste/justice-et-faits-divers/201108/18/01-4426852-deversement-dacide-pres-de-gentilly-2.php>. Consulté le 1^{er} mai 2012.

Conclusion

En résumé, le Québec n'est pas dépendant de la filière nucléaire puisqu'elle représente uniquement 1,91 % de l'électricité disponible en 2009. Avec la réfection de Gentilly-2, ce pourcentage passerait à 2,8 % selon les estimations d'Hydro-Québec. Or, dans le contexte où des surplus d'électricité sont prévus pour les dix années à venir, cette augmentation n'apparaît pas nécessaire.

Par ailleurs, le Québec peut compter sur un éventail de possibilités pour remplacer la production énergétique de Gentilly-2, que ce soit par l'efficacité énergétique ou par le développement des énergies renouvelables. Cette conversion serait bien plus gagnante à long terme pour les régions touchées par la fermeture de la centrale et pour l'ensemble du Québec.

De plus, les risques pour la santé humaine et l'environnement liés à la production de cette énergie sont des facteurs trop significatifs et difficiles à contrôler pour que l'on poursuive dans cette voie. Le cycle de vie de l'énergie nucléaire, de l'extraction d'uranium à la gestion des déchets, comprend des risques pour la santé et l'environnement qui s'étendent sur des millions d'années. En outre, il en coûte et en coûtera encore très cher de s'acharner à maintenir en vie cette filière énergétique controversée au Québec.

D'ailleurs, les coûts astronomiques et imprévisibles des travaux de rénovation de la centrale militent à eux seuls pour la fin de l'aventure. Le démantèlement de la centrale Gentilly-2 est donc souhaitable, mais avec un encadrement approprié. Le gouvernement du Québec doit non seulement planifier le plus rapidement possible la fin de l'aventure nucléaire – pour ne pas en faire porter le fardeau financier sur les générations futures – mais il doit aussi garantir que les opérations seront menées selon les normes les plus strictes en matière de précaution et de sécurité pour la santé et l'environnement. Il faut garder à l'esprit qu'il n'existe actuellement aucune solution de traitement des déchets nucléaires qui soit durable et sécuritaire.

En ce qui a trait à l'extraction de l'uranium, tous les impacts sur la santé et l'environnement à long terme qu'une telle exploitation peut engendrer doivent inciter le gouvernement du Québec à ne pas privilégier cette avenue. Une fois le cycle de vie analysé de cette ressource, il devient évident que les pertes seraient plus élevées que les gains.

Bibliographie et références

AFP, *Le Figaro*, « Nucléaire/Suisse: pas de remplacement », 25 mai 2011. En ligne : <http://www.lefigaro.fr/flash-eco/2011/05/25/97002-20110525FILWWW00502-nucleairepas-de-remplacement-en-suisse.php>

Ambassade de France en Allemagne, *Conséquences de l'accident de Fukushima sur la politique énergétique Allemande*, Info Berlin N°10 - Mai 2011. En ligne : <http://www.science-allemande.fr/fr/wp-content/uploads/2011/08/INFO-BERLIN-N-10-Sortie-du-nucleaire.pdf>

Bernard Descôteaux, *Le Devoir*, « Gentilly-2 – Fin de parcours », 22 mars 2011. En ligne : <http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/319285/gentilly-2-fin-de-parcours>

Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec. *Document de référence sur le nucléaire*, 2011.

Conseil régional de l'environnement de la Côte-Nord. *Réflexion sur la filière nucléaire*.

Cour des comptes (France), *Les coûts de la filière électronucléaire*, 2012. En ligne : <http://www.ccomptes.fr/fr/CC/Theme-290.html>

David Fleming, *The Lean Guide To Nuclear Energy, A Life-Cycle in Trouble*.

Patrick Déry, *Quel rendement sur notre investissement énergétique ?*, Février 2008. En ligne : http://www.rncreq.org/documents/rapport_energie_volet3.pdf

Éric Notebaert, Mémoire présenté pour les audiences publiques de la Commission canadienne de sûreté nucléaire en association avec les Professionnel-le-s de la santé pour la survie mondiale, l'Association canadienne des médecins pour l'environnement et la Fondation David Suzuki. Montréal, le 13 avril 2011.

Fabrice Nodé-Langlois, *Le Figaro*, « L'Allemagne décide de sortir du nucléaire d'ici 2022 », 30 mai 2011. En ligne : <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2011/05/29/04016-20110529ARTFIG00283-l-allemande-decide-de-sortir-du-nucleaire-d-ici-2022.php>

Gouvernement du Québec, « Projet de réfection Gentilly-2 – Le gouvernement prendra sa décision de manière responsable », 24 février 2012. En ligne : <http://communiqués.gouv.qc.ca/gouvqc/communiqués/GPQF/Fevrier2012/24/c7315.htm>

Institut français des relations internationales. *Nucléaire civil : Les dilemmes de l'Europe*.

International Atomic Energy Agency, *Rapport d'ensemble sur la technologie nucléaire* 2011, 2011. En ligne :

http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/GC55InfDocuments/French/gc55inf-5_fr.pdf

Louis-Gilles Francoeur, *Le Devoir*, « La centrale nucléaire Gentilly-2 ne résisterait pas à un séisme », 8 mars 2012. En ligne : <http://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/344531/la-centrale-nucleaire-gentilly-2-ne-resisterait-pas-a-un-seisme>

Louis-Gilles Francoeur, *Le Devoir*, Le CANDU, un réacteur controversé, 19 mars 2011. En ligne : <http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/319186/le-candu-un-reacteur-controverse>

Louis-Gilles Francoeur, *Le Devoir*, « Rénover les maisons serait plus rentable que de rénover Gentilly-2 », septembre 2011. En ligne :

<http://www.ledevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/330849/renover-les-maisons-serait-plus-rentable-que-de-renover-gentilly-2>

Malorie Beauchemin, *La Presse*, « Bruce Power défend le transport de déchets nucléaires sur le Saint-Laurent ». En ligne :

<http://www.cyberpresse.ca/environnement/201103/09/01-4377464-bruce-power-defend-le-transport-de-dechets-nucleaires-sur-le-saint-laurent.php>

Michel Duguay, « La technologie CANDU réévaluée suite à Fukushima », février 2011. En ligne : <http://www.sortonsquebecnucleaire.org/technologieCANDU.php>

Pierre Couture, *La Presse*, « Les coûts de réfection pourraient sceller le sort de Gentilly-2 », 24 mars 2011. En ligne : <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/affaires/actualite-economique/201103/23/01-4382563-les-couts-de-refection-pourraient-sceller-le-sort-de-gentilly-2.php>

Sophia Majnoni, *Le Nouvel observateur*, « Coût du nucléaire : la Cour des comptes écorne le mythe du nucléaire pas cher », 3 février 2012. En ligne :

<http://leplus.nouvelobs.com/contribution/315066-cout-du-nucleaire-la-cour-des-comptes-ecorne-le-mythe-du-nucleaire-pas-cher.html>

Union des municipalités du Québec. *Fermons Gentilly-2 définitivement, projet de résolution.*

Annexes

Résolution du RNCREQ sur la filière nucléaire Conseil d'administration du 18 mars 2012

Attendu que plus de 80 % des Québécois(es) sont inquiets des activités nucléaires sur leur territoire et plus particulièrement de la présence de la centrale de Gentilly-2;

Attendu que le Québec n'est pas dépendant de la filière nucléaire (0,88 % de sa consommation d'énergie primaire);

Attendu que l'énergie produite estimée après la réfection de la centrale ne sera pas significative (2,8 %, du total actuellement produit par Hydro-Québec, dans un contexte de surplus);

Attendu que les coûts d'exploitation de cette filière ne cesseront de grimper, au regard des coûts croissants de l'uranium, une ressource non renouvelable qui s'épuise;

Attendu que la production de l'énergie nucléaire, la présence de centrales, l'exploitation et la manipulation de l'uranium et le transport et le traitement des déchets nucléaires comportent des risques connus et vérifiés pour la santé humaine et pour l'environnement;

Attendu qu'il est impossible de prédire que la réglementation stricte qui doit encadrer la gestion des résidus radioactifs sera suivie de façon rigoureuse et à très long terme (on parle de millénaires);

Attendu qu'il n'existe toujours pas de solution à long terme pour le traitement des déchets radioactifs, et que l'entreposage n'est qu'une solution provisoire;

Attendu que nous désirons collectivement accroître notre engagement envers le développement durable et que le Québec peut compter sur un éventail de possibilités pour substituer la production énergétique de Gentilly-2, par le développement de l'efficacité énergétique et des filières d'énergies renouvelables;

Attendu que les filières précitées comportent moins de risques pour la santé humaine et l'environnement;

Attendu que les emplois qui seraient éventuellement perdus pour la Ville de Bécancour et sa région pourraient être compensés par des emplois créés dans le développement des nouvelles filières précitées;

Résolution 18-03-12-06

Sébastien Caron propose que le RNCREQ se prononce contre le développement de la filière nucléaire et travaille à la promotion de l'efficacité énergétique et du développement des filières alternatives et renouvelables;

En conséquence, il est proposé que le RNCREQ demande au gouvernement du Québec la fermeture définitive de la centrale Gentilly-2 et procède à son démantèlement;

En conséquence, il est proposé que le RNCREQ demande au gouvernement du Québec de planifier la reconversion économique de la région par des investissements significatifs dans des projets d'innovation dans le secteur de l'économie verte. Proposition appuyée par Gilles Côté.

Adoptée à l'unanimité.

Résolution du RNCREQ sur l'arrêt de l'exploitation de l'uranium Conseil d'administration du 18 mars 2012

La demande en uranium est actuellement en croissance alors que la ressource, elle, s'épuise (certains chercheurs prédisent le pic de production de la ressource d'ici 2020). On peut donc prédire une augmentation de sa valeur;

Le Québec dispose d'importantes réserves d'uranium. Leur exploitation pourrait avoir des répercussions positives sur la région;

Mais,

Attendu que l'exploitation de l'uranium produit des résidus miniers radioactifs et qu'en conséquence, les méthodes de disposition sécuritaires nécessitent des coûts importants et à long terme;

Attendu que l'activité minière et les déchets créés en conséquence, qui conservent 80 % de leur radioactivité, sont porteurs de risques connus et vérifiés pour la santé humaine de la population et pour l'environnement;

Attendu que la raréfaction de l'uranium exige de parcourir des distances de plus en plus grandes pour le trouver et l'extraire et que son exploitation demande des infrastructures de plus en plus coûteuses;

Attendu que l'enrichissement de l'uranium emploie de grands volumes d'hexafluorure d'uranium, un composé halogéné (HC), des gaz à effet de serre avec des potentiels de réchauffement global jusqu'à 10 000 fois supérieurs à celui du CO₂;

Attendu qu'il est impossible de prédire que la réglementation stricte qui doit encadrer la gestion des résidus radioactifs sera suivie de façon rigoureuse et à très long terme;

Résolution 18-03-12-07

Sébastien Caron propose que le RNCREQ demande au gouvernement du Québec l'arrêt des travaux d'exploration et d'exploitation de l'uranium. Proposition appuyée par Luce Balthazar.

Adoptée à l'unanimité.

Résolution du RNCREQ sur l'encadrement de la fin de vie du nucléaire

Conseil d'administration du 18 mars 2012

Attendu que le Québec possède une centrale nucléaire et qu'il est donc responsable d'en assurer le démantèlement de manière sécuritaire;

Attendu que le Québec a produit des déchets nucléaires et qu'il est donc responsable de les gérer de manière sécuritaire;

Attendu que les coûts associés au démantèlement et à la gestion des déchets seront très importants et pour une très longue période de temps.

Résolution 18-03-12-08

Gilles Brochu propose que le RNCREQ demande au gouvernement du Québec :

- de planifier cette fin de vie le plus rapidement possible afin d'éviter de faire porter inégalement ce fardeau financier sur les générations futures;
- que ces activités soient menées selon les meilleurs standards de protection du public, de la santé et de l'environnement.

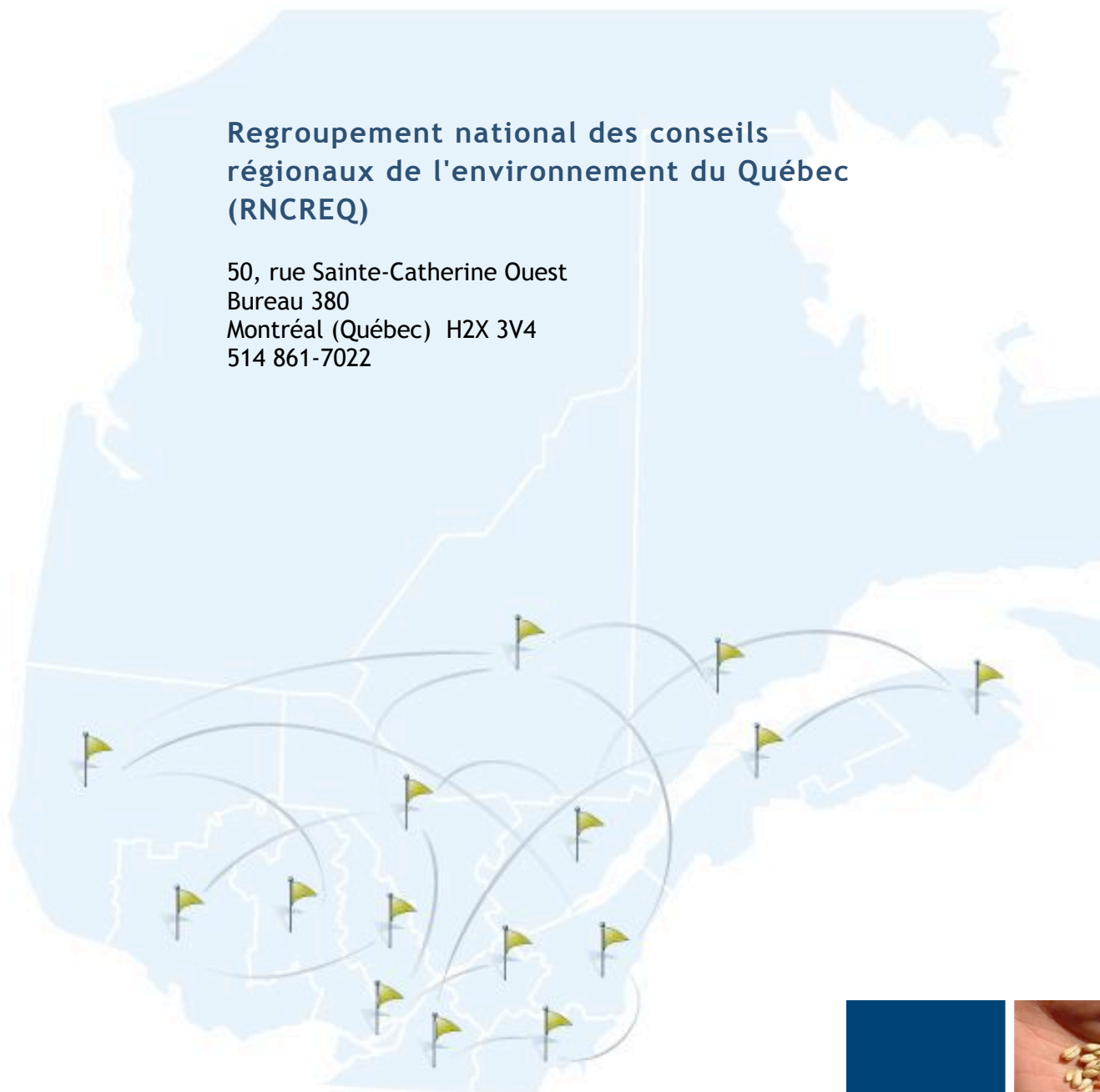
Proposition appuyée par Maurice Poudrier.

Adoptée à l'unanimité.



Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec (RNCREQ)

50, rue Sainte-Catherine Ouest
Bureau 380
Montréal (Québec) H2X 3V4
514 861-7022



La **force d'un réseau** au service
de l'**environnement** et du **développement durable**

