



## Impacts sur le déclassement de Gentilly-2

### MÉMOIRE

présenté à la

Commission de l'Agriculture, des Pêcherie,  
de l'énergie et des Ressources naturelles

Janvier 2013

Jean-Denis Girard  
Président

1045, av. Nicolas-Perrot  
Bécancour, (Québec) G9H 2R7  
Tél. : 819-294-6010 – Téléc. : 819-294-6020

■  
[www.ccicq.ca](http://www.ccicq.ca)

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	3
1. PRÉSENTATION DE LA CCICQ.....	3
2. IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX GÉNÉRÉS PAR LA FERMETURE DE LA CENTRALE GENTILLY-2.....	5
2.1 Impacts sur les employés.....	5
2.2 Impacts économiques.....	6
2.3 Impacts formation.....	7
3. RÔLE IMPORTANT DE GENTILLY-2 SUR LE RÉSEAU D’HYDRO-QUÉBEC.....	8
4. LES SURPLUS D’ÉNERGIE SONT-ILS RÉELS.....	9
5. LES COÛTS ASSOCIÉS À LA RÉFECTION DE GENTILLY-2 GONFLÉS.....	10
5.1 Les faits.....	11
5.2 Sommes-nous à ce point incompétent ?.....	11
5.3 L’augmentation du coût de la réfection de 1,9 G\$ à 4,3 G\$.....	11
6. PERTE DE 50 ANS D’EXPERTISE DE POINTE ET DE HAUTE TECHNOLOGIE.....	12
6.1 Développement d’un système de formation et qualification innovateur du personnel exploitant.....	13
6.2 Délégation de personnel technique et d’ingénierie à Cernavoda (Roumanie).....	13
6.3 Création et croissance d’un centre d’expertise mondial en Contrôle Non-Destructifs (CND) à Québec.....	13
6.4 Coopération technique de Gentilly-2 avec les universités et CEGEP.....	14
7. HYDRAULIQUE ET NUCLÉAIRE : UNE ALLIANCE ÉCOLOGIQUE DE SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE DURABLE.....	15
8. PERTES ENCOURUES PAR HYDRO-QUÉBEC SUR LES ENGAGEMENTS CONTRACTUELS LIÉS À L’ÉNERGIE ÉOLIENNE.....	18
9. LISTE DES FOURNISSEURS ACCRÉDITÉS AFFECTÉS PAR LA FERMETURE DE GENTILLY-2.....	19
10. GENTILLY-2, TOUTE COMPARAISON AVEC FUKUSHIMA EST FARFELUE.....	19
CONCLUSION.....	21
RÉFÉRENCES.....	22
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	23
<b>ANNEXES</b>	
I Tableau comparatif des coûts des parcs éoliens	
II Répartition des fournisseurs affectés	
III Liste des fournisseurs	
IV Régie de l’énergie	
<b>ATTACHÉ AU DOCUMENT</b>	
Rapport d’Hydro-Québec « Projet de réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2 »	
Évaluation des impacts économiques et sociaux générés par une fermeture hypothétique de la centrale Gentilly-2	

## **INTRODUCTION**

Au cours des dernières années, la réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2 faisait partie de notre portrait économique de notre belle et grande région. À la suite des élections provinciales du 4 septembre 2012, notre milieu a rapidement changé de décor par la voie de la Première Ministre, Madame Pauline Marois, annonçant la fermeture de la centrale nucléaire Gentilly-2 le 31 décembre 2012.

En 2008, la Chambre de commerce et d'industrie de Bécancour a démontré à ce moment-là qu'elle était favorable à la réfection de Gentilly-2. En 2011, une fois de plus, la CCIB s'est prononcée en faveur du renouvellement du permis d'exploitation de Gentilly-2. Aujourd'hui, la nouvelle Chambre, la CCICQ réitère son appui tant qu'à la réfection de Gentilly-2 et se dit préoccupée par les impacts économiques néfastes sur la région immédiate. Nous tenons à rappeler que nous avons totalement confiance aux installations de Gentilly-2 considérant les normes en vigueur ainsi que le contrôle serré exercé par la Commission canadienne de sûreté nucléaire, nous sommes d'avis qu'il est tout à fait possible, comme ce fut le cas au cours des 30 dernières années, d'opérer de manière sécuritaire une Centrale nucléaire au Québec.

Notre mémoire fera l'état actuel des impacts négatifs qu'aura le déclassement de Gentilly-2 tant auprès des employés et de leur famille que sur l'économie de la région.

### **1. PRÉSENTATION DE LA CCICQ**

#### **NOTRE PORTRAIT**

Issue du regroupement des trois chambres de la rive-sud dont celle de Bécancour, Nicolet et Saint-Léonard-d'Aston, la Chambre de commerce et d'industrie du Cœur-du-Québec a vu le jour dans le cadre des assemblées générales annuelles des trois chambres tenues communément le 22 juin 2011.

Le regroupement a permis à la nouvelle chambre de réunir 502 entreprises représentées par 684 personnes dispersées sur l'ensemble du territoire régional. De plus, la création de la nouvelle section « Affaires au féminin » permet à 201 femmes d'affaires d'avoir l'occasion de se rencontrer de 3 à 4 fois par année sur des sujets d'actualités qui les concernent et où elles peuvent bénéficier d'un réseautage profitable.

#### **NOTRE VISION**

Être le réseau de gens d'affaires reconnu et influent qui agit comme force motrice au développement économique et social de la MRC de Bécancour et de la MRC de Nicolet-Yamaska.

## **NOTRE MISSION**

La Chambre de commerce est un regroupement d'entrepreneurs et de dirigeants qui favorise le développement d'un réseau d'affaires représentatif, visionnaire, influent et engagé. Elle agit à titre de rassembleur et de catalyseur par excellence en matière de croissance régionale, de réussite économique et de promotion de l'entrepreneurship.

## **NOS RÔLES ET VALEURS**

### ***Rôles***

- Agir comme rassembleur dans le meilleur intérêt d'un développement régional vigoureux;
- Soutenir les dossiers de nature privée ou publique qui ont des impacts positifs sur l'économie de la région;
- Exercer un leadership dans les dossiers pertinents où les intérêts de nos membres sont concernés;
- Demeurer un lieu privilégié de rencontres et d'échanges pour la communauté des affaires;
- Encourager le développement des compétences des gens d'affaires;
- Promouvoir la région dans l'optique d'offrir une meilleure visibilité au gens d'affaires.

### ***Valeurs***

- l'intégrité dans les décisions et opérations;
- l'engagement dans son milieu;
- le partage d'expertises;
- la coopération;
- le sentiment d'appartenance;
- la créativité dans les idées et actions, le tout dans un objectif ultime de réussite et de succès communs et concertés.

## 2. IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX GÉNÉRÉS PAR LA FERMETURE DE LA CENTRALE GENTILLY-2

Toutes les données et les affirmations mentionnées dans cette section ont été tirées du rapport autorisé par Hydro-Québec Production et publié en octobre 2004.

### 2.1 Impacts sur les employés

Au chapitre 4 du rapport à la section 4.1.3 nous retrouvons ce qui suit :

*« Selon les représentants de l'association des cadres de premier niveau, les différentes unités syndicales et l'équipe des ressources humaine, lors de la production du rapport, il apparaît que la fermeture éventuelle ne constitue pas une réelle préoccupation pour les employés, car on envisage plutôt la réfection et la continuité des opérations pour encore 25 ans. »*

Au moment de rédiger le rapport, il semblait très clair pour les employés que l'entreprise se dirigeait vers une réfection de la centrale et que personne n'était préparée à la décision qui a été prise par le parti Québécois. « Pour les employés très spécialisés, il leur sera impossible de trouver un poste dans leur secteur de spécialité chez Hydro-Québec. Dans ce groupe on retrouve les opérateurs, les spécialistes en radioprotection, les formateurs et certains ingénieurs spécialisés. Un des principaux impacts de la fermeture pour les travailleurs concernera la discontinuité du cheminement professionnel. De plus, les employés qui ont un conjoint, si celui-ci occupe un emploi dans une autre entreprise, cela pourrait affecter la mobilité géographique d'un employé de Gentilly-2».

Il est donc faux de prétendre que tous les employés pourront être replacés au sein d'Hydro-Québec, à moins de suivre des formations afin de pouvoir se réorienter. « Un employé pourrait se voir refuser l'accès à des postes intéressants disponibles à Hydro-Québec si l'employeur l'oblige à demeurer à Gentilly-2 pour assurer les opérations de fermeture. »

Donc, les emplois disponibles et intéressants ne seront pas nécessairement libres au moment où l'employé deviendra non-requis à la centrale. Hydro doit donc planifier plusieurs années à l'avance le mouvement de personnel, ce qui n'a pas été fait. « Une évaluation des opportunités de relocalisation à l'intérieur même de l'organisation d'Hydro-Québec permettent d'estimer qu'environ 60% du personnel excédentaire de la centrale pourrait être contraint de quitter la région ».

Au tableau 6-1; « Sommaire des coûts des programme de soutien aux travailleurs lors de la fermeture de la centrale de Gentilly-2 », nous retrouvons un sommaire des coûts estimés pour la formation, la relocalisation, la réaffectation des employés touchés. Selon le rapport de 2003, les coûts s'élèvent à 10,5M\$ (environ 12M\$ en 2013).

En finalité, le rapport mentionne que *« tous ces impacts sur les travailleurs seront atténués par le préavis de fermeture de quatre années. Ce délai permettra aux employés de préparer leur transition d'emploi. Bien entendu, après l'annonce de la fermeture, l'entreprise mettra en œuvre des programmes de soutien à ses employés de la centrale Gentilly-2 ainsi qu'à leur famille »*.

En réalité le délai n'a été que de 3 mois et aucun processus n'avait été mis en place, car à la veille de l'annonce, on travaillait toujours à préparer la réfection.

## **2.2 Impacts économiques**

Au chapitre 4.2 nous retrouvons ceci : *« En 2003, la masse salariale des employés de la centrale habitant dans les régions de la Mauricie et du Centre-du-Québec représente une somme de 73M\$ »* (environ 100M\$ en 2013). *« Il est possible d'évaluer les effets directs qui découlent principalement des salaires, les effets indirects générés par les achats auprès des fournisseurs, et les effets induits qui correspondent à l'impact économique supplémentaire engendré par les retombées directes et indirectes.*

Selon le tableau 4.8 du rapport les retombées directes, indirectes et induites reliées aux salaires s'élevaient à 150M\$ par année en 2003 (près de 200M\$ en 2013). À cela s'ajoutent les dépenses d'achats et de locations de biens et services de 94M\$ par année en 2003 (près de 125M\$ en 2013) selon le tableau 4.5. Pour un total de retombées économiques en incluant les salaires de 325M\$ par année en chiffres de 2013.

Ces dépenses procurent des revenus soit directement ou indirectement, à une partie de la population régionale qui, à son tour, consomme des produits et des services régionaux. Ils contribuent donc, de ce fait, au maintien et au développement de commerce de détails et de services. Ces entreprises génèrent à leur tour des emplois qui assurent, de concert avec d'autres secteurs, une continuité de processus de développement économique de la région.

Au chapitre 4.2.3, les firmes régionales qui fournissent des biens et services à la centrale Gentilly-2. *« Le pourcentage du chiffre d'affaire des entreprises qui dépendent des services fournis à Gentilly-2 varie de 2% à 20%. Hydro-Québec production informera à l'avance ses fournisseurs quant aux perspectives de fermeture de la centrale afin de leur permettre, le cas échéant, de réagir adéquatement et de prendre des dispositions pour compenser le manque à gagner »*.

*« Une fermeture de Gentilly-2 entraînerait également la perte d'opportunités offertes par les travaux de réfections de la centrale. Elle se traduirait non seulement par la perte de revenus potentiels mais également par la perte de contrats qui permettraient aux entreprises régionales impliquées de développer de nouvelles expertises qui seraient exportables dans le cadre de projets similaires à l'extérieur du Québec »*.

« Les effets attendus du projet de réfection dans l'économie régionale sont les suivant :

- 1235 emplois directs
- 259 emplois indirects
- 393 emplois induits

« L'impact régional découlant de la dépense additionnelle relative au projet de réfection se traduirait par des dépenses salariales et des achats de biens et services réalisés localement. La région profiterait de l'achalandage créé par le projet et bénéficierait des retombées indirectes et induites. La non-réalisation de la réfection de la centrale transformerait ces bénéfices attendus en pertes économiques pour la région. »

Un bilan complet des impacts économiques régionaux sont présentés de façon détaillée au chapitre 7.8 du rapport. Aucune information et aucun délai n'ont été donnés aux fournisseurs locaux en préparation de la fermeture, même que ceux-ci avaient dans certains cas engendré des dépenses et fait de l'embauche afin de pouvoir être prêts à offrir leurs services à Hydro-Québec pour la réfection.

Au Chapitre 7, nous retrouvons les impacts économiques du déclassement. « Les retombées économiques découlant des activités de déclassement de la centrale sont estimées à environ 384M\$ pour le Québec et à 260M\$ pour la Mauricie et le Centre-du-Québec. ». Par contre : « Les pertes économiques potentielles de la fermeture de la centrale nucléaire de Gentilly-2 pour la période de 2010 à 2035 sont évaluées à près de 3,8 G\$ pour le Québec dont 2,6 G\$ pour les régions Mauricie et Centre-du-Québec. La perte d'emplois en équivalent années-personnes se chiffre à plus de 30 000 pour le Québec dont plus de 24 700 à l'échelle régionale ».

Au chapitre 7.2 - Impacts économiques sur les fournisseurs; nous retrouvons ce qui suit : « En 2003 le service des achats de la centrale comptait plus de 800 fournisseurs pour ses achats de biens et services. Parmi ceux-ci, plus de 300 sont des entreprises régionales et 625 sont des firmes québécoises. Les achats de biens et services réalisés pour l'exploitation de la centrale auprès des fournisseurs externes ont totalisé 54,7M\$ en 2003 ». Vous trouverez en annexe une liste des fournisseurs autorisés de Gentilly-2 en 2012.

### **2.3 Impacts formation**

Au chapitre 7, nous retrouvons tous les impacts que subiront les institutions d'enseignement universitaire. « La direction production thermique et nucléaire d'Hydro-Québec Production soutient financièrement la Chaire universitaire de Génie nucléaire de l'école Polytechnique de l'Université de Montréal à chaque année. Elle soutient également la Chaire de recherche d'Hydro-Québec sur la puissance et l'énergie électrique de l'UQTR, ainsi que le Laboratoire de radio-écologie de l'Université Laval »

« L'institut de génie nucléaire de l'école polytechnique enregistre une moyenne de 18 à 20 inscriptions par année à la maîtrise et au doctorat en génie nucléaire. Au total 6 professeurs travaillent pour l'institut. L'institut est doté de 2 laboratoires dont un contient un réacteur « Slowpoke » ayant nécessité 1,2M\$ d'investissement. La centrale est le principal employeur des finissants de l'institut ».

Le déclassement amène l'abandon des contributions financières sous forme de bourses et subventions aux universités. Une diminution de 40% de la clientèle universitaire à l'école d'ingénierie de l'UQTR est anticipée, et la disparition des Chaires de recherche est à prévoir avec la fermeture de Gentilly-2. Plusieurs finissants vont se retrouver avec une spécialisation qui fera que l'on n'aura plus besoin d'eux au Québec.

« La personnel de la centrale de Gentilly-2 contribue à la commercialisation de la technologie. L'expertise développée pendant une quarantaine d'années d'exploitation peut être exportée à l'extérieur du Canada. Or, advenant la fermeture de la centrale, il deviendrait pratiquement impossible au personnel de la centrale de vendre cette expertise à l'étranger suite à la désintégration du noyau d'experts dans ce domaine, d'autant plus que la centrale ne constituerait plus cette vitrine technologique ».

Donc une perte d'expertise québécoise reconnue mondialement, et un exode des cerveaux à prévoir vers l'extérieur du Québec.

En conclusion le rapport conclu que « La fermeture de la centrale Gentilly-2 entrainera à plus ou moins long terme la perte des connaissances, compétences et expertises développées dans le domaine de l'énergie nucléaire dans la région comme dans l'ensemble du Québec. Cet impact pourrait se solder, à long terme, par la perte d'opportunités qui pourraient, dans le futur, découler d'avancées technologiques intéressantes dans le domaine de l'énergie nucléaire.

### **3. RÔLE IMPORTANT DE GENTILLY-2 SUR LE RÉSEAU D'HYDRO-QUÉBEC**

Cette centrale a fonctionné pendant 28 ans, avec une performance remarquable (plusieurs années avec un facteur d'utilisation au-dessus de 80%, le parc hydraulique d'Hydro-Québec se situant à environ 55%). Gentilly-2 a joué un rôle de premier ordre dans le réseau, avec sa puissance installée de 685 MW, sa localisation stratégique sur le réseau et un coût de production très bas à 3 cents/kWh.

Le rapport d'Hydro-Québec « Projet de réfection de la centrale nucléaire Gentilly-2, 2012-10-02 » indique qu'une centrale Gentilly-2 rénovée aurait une puissance nominale de 700 MW et un facteur d'utilisation améliorée de 83,5%. L'énergie produite annuellement par Gentilly-2 dans son deuxième cycle de vie serait donc de 5 TWh.

Hydro-Québec, à l'annexe 3 du rapport du 2012-10-02 mentionné précédemment, indique que la centrale de Gentilly-2 fournit de l'énergie et de la puissance à proximité des grands centres de consommation au Québec. Et que Gentilly-2 est une source de puissance réactive qui contribue à la stabilité dynamique du réseau, en plus d'améliorer la robustesse du réseau et offre une plus grande marge de manœuvre pour son exploitation.

Le rapport passe sous silence le fait que concrètement, Gentilly-2 contribuait à augmenter d'environ de 400 MW la capacité de transport du réseau 735 KV.

Pour donner un exemple d'augmentation du transit de puissance sur un réseau de transport, je réfère ici à un texte de la Régie de l'Énergie concernant la modernisation des compensateurs synchrones au poste de Lévis. Ces compensateurs synchrones augmentent le transit de puissance de 300 à 600 MW de puissance. L'alternateur de Gentilly-2, qui est le plus gros alternateur du parc de production d'Hydro-Québec agit aussi comme compensateur synchrone et permet d'améliorer le transit de puissance de 400 MW sur le réseau de transport. Cette puissance 400 MW équivaut à un apport d'énergie de 3,5 TWh par an. On peut donc en conclure que la centrale Gentilly-2 rénovée fournirait 8,5 TWh annuellement à Hydro-Québec dont 3,5 TWh gratuitement.

Pour compenser la fermeture de Gentilly-2, Hydro-Québec devra ajouter un compensateur statique à un poste de la boucle de 735 kV de Montréal, ajouter des batteries de condensateurs au poste de Gentilly(pour éviter des baisses de tension), et rehausser des câbles des lignes liant les postes Nicolet et Lévis (voir annexe IV). Tout cela pour un coût d'au moins 250 M\$ en plus de coût d'entretien futur.

Un autre aspect du rôle important de Gentilly-2 est son impact sur le Parc Industriel et Portuaire de Bécancour. Sur le site internet de la Société du parc industriel, en décrivant la fiabilité d'alimentation du parc, on fait référence à la centrale nucléaire Gentilly-2 (685 MW) qui est secondée par une centrale d'appoint à turbines à gaz d'une capacité de 352 MW. Aussi, c'est en raison de l'exigence réglementaire de fiabilité de l'alimentation de Gentilly-2 que le parc industriel a accès à trois sources hydroélectriques différentes, soit deux des plus importantes au monde, Churchill Falls et la Baie-James, de même que le réseau de la rivière Saint-Maurice.

Dans l'Écho de Trois-Rivières (Louis Cloutier/TVA nouvelles) on peut lire :

*« Les multiples attributs de Bécancour semblent sur le point de rapporter; que ce soit l'accessibilité à l'électricité, aux centrales pour en produire, au port, la présence du CN, des autoroutes... »*

#### **4. LES SURPLUS D'ÉNERGIE SONT-ILS RÉELS**

La semaine passée, Hydro-Québec a acheté de l'électricité pour fournir la forte demande en énergie causée par la vague de froid qu'a connu le Québec et, de plus, des achats vont être requis jusqu'à ce que la puissance disponible sur le réseau puisse fournir à la demande des consommateurs. En plus de la période de pointe qui fait qu'Hydro-Québec doit acheter de l'électricité à chaque année, elle doit aussi acheter de l'énergie les années de faible pluviosité. Par exemple, dans le rapport annuel 2011 d'Hydro-Québec indique qu'elle a acheté 9,9 TWh en 2010. Et M. Thierry Vandal écrit dans ce rapport: *«Rappelons qu'en 2010, Hydro-Québec Production avait augmenté ses achats pour compenser l'effet de précipitations largement inférieures à la moyenne sur l'ensemble de son parc de production hydraulique».*

Ces deux aspects, soit le froid et les faibles précipitations de neige et/ou de pluie illustrent bien la problématique de gérer les stocks énergétiques, en d'autres mots, la puissance utilisable par rapport à la puissance installée d'un parc hydraulique. À ces deux facteurs, il faut ajouter les vagues de chaleur en été et la demande accrue en air climatisé en plus des bris d'équipements aléatoires et des mises hors service pour entretien.

Hydro-Québec possède des centrales associées à 25 réservoirs. En ajoutant la production de Churchill Falls, les centrales au fil de l'eau (non associées à un réservoir), les mini-centrales et les parcs éoliens, Hydro-Québec n'a pas réussi la semaine passée à fournir la demande hivernale. Pour un parc hydraulique dans son ensemble, en moyenne, on ne peut compter que sur environ 55% de la puissance installée (référence - Les Cahiers de recherche de l'Institut économique de Montréal, et calculs de l'auteur). Pour donner un exemple précis, la centrale Eastman 1A a une puissance installée de 768 MW. Si elle fonctionnait à sa puissance nominale durant 365 jours, sa production serait de 6,73 TWh alors que sa capacité réelle de production n'est que de 2,3 TWh pour un facteur d'utilisation de 34%. La puissance installée disponible sur le réseau d'Hydro-Québec peut être représentée par une courbe qui est à son maximum au début de la saison froide, atteint son minimum au début de la crue printanière et, remonte graduellement vers son maximum.

Le 17 décembre dernier, Hélène Baril écrivait dans la Presse : « *Malgré ses énormes surplus, Hydro-Québec compte encore cette année sur des achats d'électricité auprès des réseaux voisins et des grandes entreprises québécoises pour passer l'hiver* ». Et le 25 janvier dernier, voici ce que Pierre Couture du journal Le Soleil : « *La société d'État a aussi été contrainte d'acheter de l'électricité sur les marchés extérieurs auprès de producteurs d'énergie situés dans l'État de New York et en Ontario, et ce à des prix variant entre 100 et 400 \$ le mégawatt* ». On peut facilement s'imaginer la grandeur du fiasco financier d'Hydro-Québec si le Québec subissait deux années consécutives de sécheresse.

De ce qui précède, il faut comprendre qu'il y a des surplus qui sont disponibles en été seulement. C'est de l'énergie -en banque- pour être utilisé durant la période hivernale. À plus long terme, tant que tous les réservoirs d'Hydro-Québec ne débordent pas en même temps, ces surplus sont de l'énergie en réserve et disponible.

C'est dans ce contexte de gestion des stocks énergétiques que la centrale Gentilly-2 prend toute son importance. En production continue Gentilly-2 permet durant l'année de relever le niveau d'eau des réservoirs stratégiques dans le but d'augmenter la réserve de puissance pour l'hiver. Et, durant l'hiver, de contribuer à minimiser l'achat d'électricité sur les réseaux voisins.

## 5. LES COÛTS ASSOCIÉS À LA RÉFECTION DE GENTILLY-2 GONFLÉS

Il est surprenant de voir les coûts de la réfection de la centrale Gentilly-2 augmenter du simple au double en peu de temps. Pour prolonger la vie utile de Gentilly-2 jusqu'en 2040, le coût déposé par Hydro-Québec en 2008 était de 1,9 milliard \$ et le prix de revient de 7,2 cents le kilowattheure (cents/kWh). Avec l'arrivée au pouvoir du Parti Québécois à l'automne 2012, Hydro-Québec dépose un coût de 4,3 milliards et un prix de revient de 12,3 cents/kWh.

## 5.1 Les faits

**La réfection des réacteurs CANDU de Bruce 1 et 2** qui sont maintenant rebranchés a coûté 4.8 milliards incluant le coûteux remplacement des 8 générateurs de vapeur.

**La réfection de Point Lepreau**, qui a nécessité de remplacer par 2 fois des tubes de calandre, a nécessité 2.4 milliards, ce qui inclus les frais d'électricité de remplacement.

**La réfection de Wolsong 1** s'est faite selon la cédule (839 jours) et l'enveloppe budgétaire, malgré le problème de joints roulés qui a été rapidement résolu.

**La réfection d'Embalse** est cédulée pour la fin de 2013 à un coût inférieur à 1 milliard. L'équipe coréenne qui a réfectionné Wolsong va supporter le travail technique et CANDU Energy fournira l'expertise et les matériaux.

Difficile de comprendre comment, avec l'expérience de Point-Lepreau, Wolsong et Bruce qu'Hydro-Québec ne peut réaliser la réfection de Gentilly-2 à un coût et dans les délais similaires à ce qui se fait au Canada et ailleurs dans le monde. Pourquoi n'avons-nous pas pris en considération les vrais coûts de réfection de ces réacteurs CANDU, semblables à Gentilly-2? De plus, des employés de Gentilly-2 ont participé à ces réfections pour tirer des leçons en vue d'améliorer le projet de Gentilly-2.

## 5.2 Sommes-nous à ce point incompetent ?

Les employés d'Hydro-Québec de la centrale Gentilly-2 ont exploité la centrale avec la plus grande compétence et obtenu des performances comparables aux autres exploitants de centrales CANDU. Plus particulièrement, le facteur d'utilisation de Gentilly-2 de 80% dans son premier cycle de vie se compare aux autres centrales de même type. Il n'y a pas de meilleur argument pour démontrer que les québécois sont aussi compétents que leurs voisins du Nouveau-Brunswick et de l'Ontario, sans oublier les Roumains, les Sud-Coréens et les Chinois.

Il est difficile de comprendre comment Hydro-Québec puisse faire si peu confiance en ses employés. Difficile de comprendre aussi comment un gouvernement du Parti Québécois accepte que nous sommes, nous les québécois, moins compétents que nos voisins.

## 5.3 L'augmentation du coût de la réfection de 1,9 G\$ à 4,3 G\$

En se référant au Tableau 2 de la page 14 du rapport d'Hydro-Québec du 2012-10-02 « Projet de réfection de la centrale Gentilly-2 », l'Item 4 - Réfection du réacteur – voit son coût passer de 485,3 M\$ à 863,3 M\$.

La justification est donnée par: « *La prolongation de la durée de l'arrêt et le retour d'expérience impliquent que ces coûts assumés par Hydro-Québec, seront significativement supérieurs compte tenu du nombre plus élevé des travailleurs sur une période prolongée.* »

Cette justification est difficile à comprendre considérant que le coût révisé ne considère aucune majoration du coût du contrat avec EACL. Donc, la majoration est strictement reliée au nombre plus élevé de travailleurs et une période prolongée. L'augmentation est de près de 400 M\$. Hypothétiquement, si on ajoute 100 travailleurs à 100 K\$ par an sur une période d'une année, cela donne 10 M\$, on est loin du 400 M\$.

**L'Item 2 – Réglementation et permis - passe de 17,3 M\$ à 54,1 M\$.**

La justification est donnée par le maintien, sur une plus longue période, du personnel de la CCSN incluant les activités de suivi conséquemment au report et à la prolongation de la durée de la réfection. Encore ici, cette justification est tout simplement inacceptable, car le personnel normal de la CCSN est constitué de quelques personnes seulement et cela ne changerait pas lors de la réfection. Pour en arriver à cette augmentation il faudrait environ une augmentation de 100 personnes à 100 K\$ par an pour au moins 3 ans.

Pour terminer cette analyse partielle de l'augmentation des coûts de la réfection de Gentilly-2, voyons l'item 6 – **Remplacement des ordinateurs de commande - qui passe de 48,9 à 78,4 M\$.** La justification de l'augmentation du coût présentée dans le rapport n'est pas suffisante. Les ordinateurs de remplacement sont déjà livrés et les travaux de programmation ne consistent qu'à reproduire fidèlement ce que les ordinateurs originaux exécutaient, cela ne nécessite pas d'augmenter la portée des lots de programmation. Aussi, on donne comme justification l'élaboration d'un modèle informatique du nouveau cœur du réacteur. Dans les faits, il n'y a pas de nouveau modèle du cœur du réacteur, car les tubes contenant le combustible seront remplacés par des tubes identiques, cela ne change en rien la configuration du cœur du réacteur.

En conclusion, ce rapport présente une valse des millions qui le discrédite si l'on considère ce qui s'est fait ailleurs en réfection de centrales nucléaires semblables.

## **6. PERTE DE 50 ANS D'EXPERTISE DE POINTE ET DE HAUTE TECHNOLOGIE**

Étant asservi au gouvernement, principal actionnaire, Hydro-Québec a produit un exercice comptable très douteux (4,3 milliards), non vérifié, ni approuvé selon les règles de gestion les plus élémentaires, sur les coûts de réfection de la centrale, tout ceci dans le but de camoufler une idéologie du parti québécois. On peut fortement dénoncer le grand manque de respect et de gratitude du gouvernement et de la direction d'Hydro-Québec envers le personnel de la centrale et de tous ceux qui ont contribué à son rayonnement à l'étranger. En effet, pendant plus de 40 ans le personnel de la centrale, dans toutes les disciplines, s'est dépassé pour toujours améliorer, développer et innover dans la conception, les méthodes de travail, les procédures, l'assurance-qualité, etc. pour faire toujours mieux qu'ailleurs. Ainsi, Gentilly-2 a été reconnue à l'international pour son excellence et sa performance. Balayer du revers de la main toute cette expertise constitue un affront envers le génie québécois et un recul scientifique important.

La technologie CANDU est très avant-gardiste par rapport aux autres concepts de réacteurs nucléaires à l'uranium enrichi; ce qui est très loin de la technologie « mammouth », désuète et dangereuse citée par le ministre Blanchet. Gentilly-2 s'est démarquée de façon appréciable par rapport à ses pairs et fut sollicitée continuellement pour son expertise.

Le texte qui suit présentera quelques exemples sommaires des avancés qui ont été réalisés par Gentilly-2.

### **6.1 Développement d'un système de formation et qualification innovateur du personnel exploitant**

A la fin des années 80, la CCSN (autrefois la CCEA) a demandé à Gentilly-2 de mettre sur pieds les bases d'un système objectif et quantifiable d'évaluation de la performance sur simulateur du personnel de salle de commande devant détenir une accréditation de la CCSN. Des groupes de travail inter-utilities furent créés pour développer pendant 4 ans des mécanismes d'évaluation qui ont placé Gentilly-2 à l'avant-garde et parmi les meilleurs au Canada. De cette notoriété a découlé des projets de formation lucratifs du personnel de Wolsong-1 (Corée) (en 1995-1996), du personnel exploitant, d'entretien et d'ingénierie de Quinshan (Chine) (en 1999-2000), et sur une base bi-annuelle de 1992 à aujourd'hui du personnel de salle de commande d'Embalse en Argentine.

### **6.2 Délégation de personnel technique et d'ingénierie à Cernavoda (Roumanie)**

De 1991 à 1998, du personnel technique et d'ingénierie de Gentilly-2 a participé à la construction, mise en service et démarrage de la centrale jumelle Cernavoda (Roumanie), celle-ci étant première mondiale l'an dernier pour sa performance.

### **6.3 Création et croissance d'un centre d'expertise mondial en Contrôle Non-Destructifs (CND) à Québec.**

En 1983, la firme TECRAD, de Québec, met au point un appareil Courants de Foucault numérique. Ce produit est suivi en 1984 avec la conception d'un autre appareil basé sur l'ordinateur personnel, qui vient tout juste de faire son apparition. Ce sont des premières mondiales. À l'époque, cependant, l'entreprise n'a pas encore trouvé son créneau d'application et les ventes sont faibles. Le personnel de l'entreprise est alors de quatre (4) personnes. TECRAD en collaboration avec Cybectec, une autre jeune entreprise de Québec, décroche en 1985 un contrat avec la centrale nucléaire Gentilly-2 pour développer un logiciel d'analyse sophistiqué des données de courants Foucault. L'histoire de la technologie CND à Québec trouve son premier créneau dans le secteur nucléaire et ne fera que croître au cours des 25 années suivantes. Ce succès pour TECRAD va lui permettre de devenir, au fil des ans, un des principaux fournisseurs d'équipement d'inspection de centrales nucléaires en France (58 tranches nucléaires).

Ce succès en entrainera bien d'autres, non seulement en France, mais dans toute l'Europe, en Amérique, et en Asie.

En 1989, une nouvelle entreprise, R/D Tech, est créée à Québec et prends la relève des technologies développées par TECRAD. La collaboration technique entre R/D Tech et Gentilly-2 s'installe. Au cours des années, Gentilly-2 lancera plusieurs projets dans cette entreprise. Les appareils et technologies développées conjointement par R/D Tech et Gentilly 2 sont très souvent mis à l'essai à la centrale. R/D Tech devient au cours des années une entreprise mondiale, avec des ventes de plus de \$100 millions par année dont 90% sont des exportations à l'international. Si le marché initial de l'entreprise aura été le nucléaire, en final elle s'est diversifiée et les ventes sont dans les secteurs pétrochimique, aéronautique, manufacturier, et bien d'autres. La société croît et emploie directement plus de 300 personnes à Québec et une centaine à Boston, en plus d'avoir des bureaux à Paris et Tokyo. Bien sûr, R/D Tech crée aussi des emplois indirects car plusieurs autres entreprises régionales obtiennent des sous-contrats tels que le développement de logiciels, le développement électronique, le milieu manufacturier, et autres services. Québec est maintenant devenu un des pôles principaux de la planète en matière d'expertise et d'équipement dans le domaine CND.

Le développement économique d'une région dépend souvent d'éléments déclencheurs et de marchés locaux. Le cas décrit ci-dessus ne raconte l'histoire que d'une industrie. La même histoire se répète, avec des variations, pour plusieurs autres industries telles que : Olympus NDT Canada (330 employées à Québec), Zetec (75 employés à Québec), Eddyfi (30 employés à Québec) Sonatest AP Inc, Mecnov inc, Cooper Power Systems Inc, Metaltec, Absolute NDE, Motion-NDT Inc, Nucleom, NDB Technologies Inc, Gecko Électronique (200 employés).

#### **6.4 Coopération technique de Gentilly-2 avec les universités et CEGEP**

Gentilly-2 fait appel sur une base régulière aux institutions d'enseignement spécialisées pour la formation encadrée du personnel de la centrale, telles que Polytechnique, l'UQTR et le CEGEP de Trois-Rivières. Dans le cas particulier du personnel accrédité, selon Polytechnique, cette formation appliquée, développée conjointement avec les universités, n'avaient jamais été couvertes au niveau du baccalauréat ou de la maîtrise et est l'équivalent d'un doctorat.

À l'École d'ingénierie de l'Université du Québec à Trois-Rivières, plusieurs des étudiants font des stages ou des séjours à Gentilly-2. D'ailleurs, l'Université apporte une contribution importante aux analyses de risque réalisées à la centrale de Gentilly-2. L'expertise du personnel de Gentilly-2 est très robuste, développée et reconnue. Les méthodes d'analyse de risque de la centrale servent d'ailleurs de modèle à plusieurs entreprises du Québec et constitue une avancée importante dans ce domaine; ce qui évidemment va disparaître avec la fermeture de Gentilly-2.

Une fois la centrale nucléaire fermée, il deviendra plus difficile, voire impossible, au Québec de se maintenir à la fine pointe de la technologie et de demeurer compétitif sur la scène internationale dans ce secteur. La recherche sera freinée et les nouvelles technologies relatives à l'énergie nucléaire ne seront pas expérimentées et soutenues.

Pour conclure, le gouvernement et Hydro-Québec viennent de gaspiller un riche capital humain et scientifique, du personnel qui a développé au fil des années une culture de sûreté dont plusieurs industries dites "conventionnelles" devraient largement s'inspirer pour être efficaces, propres et sécuritaires. Avec cette attitude rétrograde, on vient de balayer du revers de la main plus de 40 ans d'innovation et de performance d'une industrie fiable, sûre, propre et efficace, qui un jour ou l'autre sera requise au Québec (selon James Lovelock, éminent écologiste, 29/07/2005).

## **7. HYDRAULIQUE ET NUCLÉAIRE : UNE ALLIANCE ÉCOLOGIQUE DE SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE DURABLE**

Selon une étude du « World Energy Council », le système le plus efficace pour assurer une production électrique fiable à long terme, et en respect avec l'environnement, est l'utilisation conjointe de l'hydro-électricité et du nucléaire. L'étude porte sur 90 pays et fait face au trilemme suivant :

- 1) Assurer une fiabilité de l'approvisionnement en électricité
- 2) Être socialement équitable
- 3) Être acceptable pour l'environnement

Dix pays détenaient les meilleures politiques énergétiques; la Suède, la Suisse, le Canada, la Norvège, la France pour n'en citer que quelques-uns. Tous ces pays utilisent des sources de faibles teneurs en GES pour une grande proportion de leur production électrique.

La sécurité énergétique d'un pays repose sur une bonne diversité des sources, mais celles-ci doivent produire de façon massive et continue. Le Québec dispose d'un réseau de rivières puissantes, d'une force hydraulique presque sans pareille dans le monde. L'hydroélectricité est aussi une source d'énergie relativement plus propre et fiable que toute autre. Cependant, bien que le réseau de production d'énergie électrique du Québec soit riche, il est à haut risque, parce qu'il est très peu diversifié surtout si considère l'approvisionnement énergétique à long terme. Environ 95% de notre électricité provient des centrales hydroélectriques. Et cette dépendance est notre plus grande faiblesse. Partout dans le monde, les pays cherchent plutôt à diversifier leurs sources d'électricité de façon à ce que si une filière connaît des problèmes, les autres pourront prendre la relève. Imaginons un instant qu'on se retrouve avec deux (2) ans de très faibles pluviosités, les bassins baisseraient de façon dramatique et les éoliennes ne seraient d'aucune utilité, il ne vente pas en période de sécheresse. Hydro-Québec devra acheter à très fort prix, comme la semaine dernière à 100\$ et 400\$ du Mégawatt-heure (loi de l'offre et de la demande).

Une autre particularité porte sur la sécurité de l'approvisionnement en électricité du Québec. En effet, les sources d'électricité sont de plus en plus éloignées des grands centres de consommation, très coûteux à développer. Le réseau de transport constitue le maillon faible de notre approvisionnement. Dans cette perspective, il est évident que nous avons besoin de centrales près des grands centres de consommation.

La sécurité énergétique d'un pays repose sur une bonne diversité des sources, produisant de façon massive et continue. Il n'y a que trois moyens de produire de l'électricité rencontrant ces caractéristiques :

- 1) les centrales thermiques brûlant du charbon ou du gaz naturel
- 2) les centrales hydroélectriques
- 3) les centrales nucléaires

Une production massive équivaut à générer plus de 500 méga-watt-année à partir d'une seule installation capable de fonctionner à pleine capacité au moins dans 90 % du temps, ce qui exclut les éoliennes et l'énergie photovoltaïque qui sont des sources fluctuantes et intermittentes. Il est toujours impossible de stocker le vent et le soleil.

Les centrales hydroélectriques sont solides et fiables, mais elles vieillissent aussi. Que ferons-nous dans 50 ans? Devrons-nous reconstruire les barrages? De plus, la réserve hydraulique n'est que d'environ 50 à 60%. Lors de faibles pluviosités, il faut emmagasiner cette énergie verte au moyen de Gentilly-2 qui délivre plus de 5 Térawatt-heures annuellement au lieu d'acheter cette énergie des États-Unis en générant des quantités massives de GES ou en faisant fonctionner la centrale au gaz de Bécancour.

Cette philosophie fut d'ailleurs entérinée par le célèbre écologiste James Lovelock (un des artisans de Greenpeace) dans un article paru le 29 juillet 2005 et qui affirmait que le nucléaire était notre seul espoir de sauver la planète d'ici les 40 prochaines années. Nous sommes pourtant en mesure d'éviter le désastre. En effet, le réchauffement planétaire ralentirait considérablement si nous cessions de consommer autant de combustible à base de carbone tel que : charbon, pétrole et gaz naturel. Pour que le ministère de l'Énergie puisse prendre une décision éclairée, il faut tenir compte des particularités de chaque type d'énergie, notamment de leur coût annuel en pollution.

**Charbon** : Pour faire fonctionner une centrale pendant un an, il faudrait en brûler l'équivalent d'un convoi de 1000 km de long, procédé qui coûterait très cher, libérerait des millions de mètres cubes de gaz qui surchaufferaient la planète, produirait de la poussière et plus de 500000 tonnes de cendres toxiques.

**Pétrole** : Il faudrait l'équivalent de quatre ou cinq cargaisons de super pétroliers importées de régions instables; tout cet or noir émettrait presque autant de gaz à effet de serre que le charbon, d'immenses quantités de soufre et d'autres composés mortels qui se transformeraient en pluies acides.

**Gaz naturel** : Il devrait être amené par navire et pipeline depuis ses lointains gisements, avec les risques de fuites et d'accidents que cela comporte; de plus, les émissions de gaz sont très polluantes, et les réserves de gaz peuvent être la cible d'actes terroristes.

**Nucléaire** : Si l'on optait pour cette forme d'énergie, il ne faudrait pas plus de deux camions d'uranium, un métal à prix abordable que l'on trouve en abondance dans des pays stables comme le Canada ou l'Australie. La combustion de l'uranium ne produirait ni cendres ou poussières toxiques, ni émissions de gaz ou d'acide. Le volume des déchets nucléaires produits est 40000 fois moindre que le charbon et le pétrole pour la même puissance générée. Le nucléaire est nettement plus avantageux que n'importe quelle énergie fossile. Il est sûr, propre et efficace.

Les écologistes croient que les énergies renouvelables pourraient parfaitement combler la demande énergétique, ce qui est une aberration. Les centrales éoliennes sont des monstres d'inefficacité. L'énergie marémotrice (provenant des marées) est une utopie. Quant à l'énergie solaire, on n'ose même pas y penser comme solution pour les pays nordiques.

### **Disposition finale du combustible utilisé des CANDU**

La pollution se définit comme une perte de contrôle sur les déchets. Aucune industrie ne contrôle ses déchets comme l'industrie nucléaire le fait avec rigueur.

Une caractéristique unique du réacteur CANDU est la grande stabilité de sa réaction nucléaire. Ceci est dû à la modulation complète des neutrons et à la grande quantité de photo neutrons qui ralentissent considérablement le changement de puissance et donne une marge de temps accrue aux opérateurs pour réagir.

Le CANDU utilise 30-40% moins d'uranium pour produire la même quantité d'énergie que les réacteurs à uranium enrichi (eau légère). C'est la technologie électronucléaire la plus efficace et la plus responsable en ce qui a trait aux déchets.

La technologie CANDU, par l'efficacité de son modérateur à eau lourde, est le seul qui peut brûler l'uranium naturel, le plutonium (sous forme de MOX) et le thorium. Les réacteurs CANDU de Qinshan recyclent le combustible utilisé des centrales à eau légère depuis mars 2010 et seront uniquement alimentés par celui-ci dès 2014.

SNC-Lavalin dirige un consortium visant à développer d'ici 2014 un combustible fait d'uranium usé et de thorium pour les réacteurs CANDU. Le thorium est 4 fois plus abondant, et ses déchets sont nettement moins radioactifs, jusqu'à 1000 fois, et plus faciles à disposer. Un réacteur fonctionnant avec un mélange uranium-thorium est très résistant aux accidents hors normes comme Fukushima car les produits de fission sont moins énergétiques.

Le réacteur CANDU exploitant du combustible à base de thorium constitue la meilleure alternative pour freiner la croissance incessante du charbon. Ce combustible ne produit aucune matière pouvant servir à la prolifération des armes nucléaires, le combustible neuf est peu nocif, et ses déchets ne contiennent pas d'actinides et donc sont totalement inertes après quelques centaines d'années.

La conception du CANDU 6 constitue la filière qui possède le plus de caractéristiques de sécurité. En fait, peu de modifications seront requises pour rencontrer les nouvelles exigences post-Fukushima. Les modifications sont évaluées à environ 30 M\$.

La disposition finale du combustible usé des CANDU dans un site géologique profond représente une mesure définitive et sans risque pour la population et l'environnement. Les preuves scientifiques accumulées sur le site des réacteurs d'Oklo au Gabon, indiquent que même après 2 milliards d'années, l'uranium, ses produits de fission et les 2.5 tonnes de plutonium produites entre les couches de roches sédimentaires n'ont migré que de quelques centimètres. Donc, le combustible usé enfoui dans une couche géologique profonde du bouclier canadien atteindra un état sécuritaire bien avant que les forces géologiques n'aient le temps de se manifester.

## **8. PERTES ENCOURUES PAR HYDRO-QUÉBEC SUR LES ENGAGEMENTS CONTRACTUELS LIÉS À L'ÉNERGIE ÉOLIENNE**

Une analyse récente sur les différents parcs éoliens construits sur le territoire québécois permet d'évaluer l'ampleur du déficit imposé à Hydro-Québec sur les engagements contractuels avec les différents propriétaires de parcs éoliens. Dans le tableau à l'annexe I, on peut voir :

- 1) *la puissance installée de chaque éolienne;*
- 2) *l'engagement contractuel en MW-heures d'Hydro-Québec;*
- 3) *par conséquent le rendement de chaque installation;*
- 4) *le coût du MW-heure;*
- 5) *le coût d'achat par Hydro-Québec;*
- 6) *le prix de vente par Hydro-Québec;*
- 7) *les profits/(pertes) encourus par Hydro-Québec.*

On retrouve aussi une liste de 7 parcs éoliens dont les prix sont confidentiels et qui ne font pas partie de cette analyse. À la lumière des résultats pour les années de référence 2007 à 2009, Hydro-Québec est en déficit important sur chacun des parcs éoliens pour un grand total de 386,9 millions de dollars. Le rendement moyen des achats par rapport à la puissance installée n'est que de 35%. De plus, selon des études effectuées en Norvège en 2004, la disponibilité des parcs éoliens dans cette région où les vents sont prépondérants n'était que de 14%.

On peut comprendre alors pourquoi le gouvernement ontarien a cessé toute subvention aux énergies éoliennes qui réalisaient leurs profits à même les dites subventions. On peut voir qu'au Québec, la même stratégie est utilisée, mais cette fois à même les profits d'Hydro-Québec. On comprend alors pourquoi Hydro-Québec veut refiler la facture aux consommateurs en demandant à la Régie de l'énergie une augmentation de 2,3% et le Parti québécois de surenchérir à 3,3%. Pour une entreprise sans but lucratif, ça peut aller, mais pour une entreprise voulant générer des profits, ce n'est pas une saine gestion.

Le gouvernement en place veut développer d'autres sites de parcs éoliens déficitaires sous prétexte de favoriser le développement régional et empêcher les autres parcs en fonction de faire faillite. Ensuite, il décide de fermer Gentilly-2 qui a toujours été rentable et efficace historiquement et le serait encore plus après réfection et en même temps détruire notre économie régionale; quel curieux paradoxe.

## **9. LISTE DES FOURNISSEURS ACCRÉDITÉS AFFECTÉS PAR LA FERMETURE DE GENTILLY-2**

On peut trouver en annexe la liste des fournisseurs de service accrédités faisant affaire avec la centrale nucléaire Gentilly-2. On y indique leur identification et leur localisation i.e. ville, province, pays.

Cependant, leur chiffre d'affaires avec Gentilly-2 n'est pas représenté ainsi que la nature des services. On dénombre 714 fournisseurs. Une analyse sommaire a révélé les pourcentages attribués pour le Canada, les États-Unis, et à l'international. Pour le Canada, on retrouve les pourcentages pour les provinces participantes ainsi que les principales agglomérations autour de Montréal, Trois-Rivières et la ville de Québec.

On peut voir que le Canada s'approprie 68% des contrats, dont 43% se situent au Québec, 28% à Montréal, 12% à Trois-Rivières, et 3% à Québec. Par contre, en chiffre d'affaires, la région de Trois-Rivières est privilégiée par les contrats récurrents d'entretien annuel de base et pour les arrêts planifiés aux 18 mois d'une durée de 42 jours environ.

## **10. GENTILLY 2, TOUTE COMPARAISON AVEC FUKUSHIMA EST FARFELUE**

Suite au tsunami au Japon, les anti-Gentilly ont fait peur au monde avec l'accident à la centrale de Fukushima. En fait, pour se garder d'une inondation conséquente au bris du barrage Gouin dans le haut Saint-Maurice, une digue de deux mètres de hauteur a été construite autour du site de Gentilly-2 pour s'assurer de la disponibilité de tous les systèmes de la centrale.

Le réacteur canadien CANDU est une exception parmi les réacteurs de production du monde entier du fait qu'il est alimenté par de l'uranium naturel. Pour le faire fonctionner en continu et à pleine puissance, il faut charger quelques grappes de combustible dans le cœur du réacteur à tous les jours. Le cœur du réacteur de Gentilly-2 est constitué de 380 tubes contenant chacun 12 grappes de combustible d'uranium naturel.

Les réacteurs de Fukushima, et les autres, de type américain et européen, fonctionnent à l'uranium enrichi et sont remplis de combustible seulement une fois par année lors d'un arrêt annuel. Le besoin en refroidissement d'un tel réacteur est plus grand suite à un arrêt que pour un CANDU.

Aussi, les systèmes de sûreté et de refroidissement ont évolué différemment pour les deux types de réacteurs. Par exemple, à Gentilly-2 un immense réservoir d'eau (et buses d'arrosage) est installé dans la partie supérieure du bâtiment du réacteur pour combattre une augmentation dans le bâtiment advenant un bris d'une ligne de vapeur ou d'une conduite d'eau pressurisée. C'est un avantage au cas où les pompes de refroidissement ne seraient plus disponibles car, par gravité, l'eau de ce réservoir peut être utilisée pour refroidir le combustible après arrêt du réacteur. De plus, la cuve du réacteur contient 200 tonnes d'eau qui peut refroidir le combustible advenant l'indisponibilité de toutes les pompes de refroidissement après l'arrêt du réacteur et à la suite de l'utilisation de l'eau du système d'arrosage.

Concernant le combustible irradié (usé), il est facile de gérer le combustible à uranium naturel du CANDU comparé au combustible enrichi des autres types de réacteurs. Après quelques années de séjour dans la piscine de combustible usé, les grappes sont placées dans des cylindres métalliques qui sont empilés pour former des colonnes et le tout est stocké dans des caissons de béton. Le refroidissement du combustible se fait par circulation naturelle de l'air. À Gentilly-2, on peut apercevoir ces caissons en avant du bâtiment du réacteur de Gentilly-1.

Voici un fait historique : si le Canada, dans les années d'après-guerre, a conçu un réacteur à l'uranium naturel pour produire de l'électricité, c'est que le pays n'avait pas les moyens financiers pour construire une usine d'enrichissement de l'uranium. Les Américains, eux, avaient déjà une telle usine qui avait été construite pour produire la bombe atomique. Étant donné la force commerciale des américains, c'est le réacteur à uranium enrichi qui a été implanté un peu partout sur la planète.

On ne peut pas faire une bombe atomique avec de l'uranium naturel. Ce n'est pas le cas avec de l'uranium enrichi et de là, tous les problèmes avec l'Iran et la Corée du Nord.

## CONCLUSION

A la lumière des informations contenues dans ce mémoire, la Chambre de commerce et d'industrie du Cœur-du-Québec conclut que :

- La décision du gouvernement a été prise sans avoir analysé toutes les informations disponibles;
- Les rapports préliminaires d'Hydro-Québec n'ont même pas été consultés;
- Les impacts économiques pour la région sont très importants;
- Des impacts majeurs auprès des travailleurs spécialisés tant psychologique que financier. Aucune mesure d'aide n'a été mise en place;
- Les impacts sur les institutions d'enseignement n'ont pas été évalués;
- Les coûts de réfection ont été disgracieusement gonflés;
- Le Québec va perdre le résultat de 50 ans de recherche et d'expertise de pointe et de haute technologie;
- Le Québec va perdre sa diversité énergétique et, mettra le peuple québécois à la merci d'une seule source d'électricité (hydroélectricité);
- Hydro-Québec vient de mettre à la poubelle plus de 1,8 milliard de dollars de fond public québécois.

La centrale nucléaire Gentilly-2 fait partie du pouvoir énergétique du Québec, est nécessaire dans le réseau d'Hydro-Québec. De plus, Hydro-Québec à prouver que Gentilly-2 peut être opérée de façon extrêmement sécuritaire, fiable et malgré les coûts élevés de réfection demeure une source d'énergie abordable, qui se compare avantageusement aux autres sources d'énergie disponibles. De plus, cette énergie est propre sans aucune émission de GES, et n'est aucunement tributaire des intempéries.

Nous demandons au gouvernement de sursoir au démantèlement afin de pouvoir prendre le temps d'analyser toutes les variables de ce dossier afin de nous fournir des réponses à nos questions pour que nous puissions comprendre le fondement réel de cette décision qui a été prise de façon précipitée et sur des bases idéologiques.

Sans quoi, nous recommandons à Hydro-Québec de procéder à la réfection de Gentilly-2 tel que prévue depuis 2008.

## RÉFÉRENCES

1. WNN World Energy Council – Nuclear and Hydro, the Core of Energy Sustainability (Dec/05/2012)
2. Hydro-Presse (2013)
3. Le Plan-Ordre des Ingénieurs du Québec OIQ - Énergie nucléaire au Québec; maintenir notre expertise (mai 2012)
4. La bouée nucléaire-« C'est notre seul espoir de sauver la planète » James Lovelock (Juillet/29/2005)
5. WNN World Nuclear News-CANDU expands cooperation with China - Development of Thorium Fuel (Août/03/2012)
6. « L'impact de la présence de la centrale nucléaire Gentilly-2 sur l'éclosion d'une niche technologique en CND à Québec », par John McCormick , Président ZETEC Québec ( 28 février 2012)
7. La Presse « Décision douteuse de fermer Gentilly-2 », par Henri Marois, ingénieur retraité (7 janvier, 2013)
8. La problématique des déchets nucléaires, par Daniel Rozon, ing., Ph. D., F.C.N.S., professeur titulaire , Département de génie physique, École Polytechnique de Montréal (déc. 2004)

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

- M\$ : Million de dollars
- G\$ : Milliard de dollars
- kW : Kilowatt
- MW : Mégawatt (mille kilowatts)
- kWh : Kilowatt-heure
- MWh : Mégawatt-heure (mille kilowattheures)
- GWh : Gigawatt-heure (1 million de kilowattheures)
- TWh : Térawatt-heure (1 milliard de kilowattheures)

# ANNEXES

**ANNEXE I – TABLEAU COMPARATIF DES COÛTS DES PARCS ÉOLIENS**

Nom du Projet	Promoteur	Puissance (MW)	énergie contractuelle (MWh)	Rendement	Coût/MWh	Année de référence	Coût achat (Millions\$)	Vente (Millions\$)	Profit (Pertes) (Millions\$)
Parc éolien de Clermont	EDF Énergies Nouvelles Canada	74	260592	40%	93,50 \$	2007	24,37 \$	11,73 \$	(12,64) \$
Parc éolien De L'Érable	Éoliennes de L'Érable	100	312987	36%	119,92 \$	2007	37,53 \$	14,08 \$	(23,45) \$
Parc éolien Des Moulins	Invenergy	156	471457	34%	89,10 \$	2007	42,01 \$	21,22 \$	(20,79) \$
Parc éolien de Frampton	Énergie Northland Power Québec S.E.C.	24	80224	38%	132,40 \$	2009	10,62 \$	3,61 \$	(7,01) \$
Parc éolien de La Côte-de-Beaupré	Boralex inc	25	68500	31%	127,65 \$	2009	8,74 \$	3,08 \$	(5,66) \$
Parc éolien de La Mitis	EDF Énergies Nouvelles Canada	24,6	77600	36%	133,90 \$	2009	10,39 \$	3,49 \$	(6,90) \$
Parc éolien de Lac-Alfred	EDF Énergies Nouvelles Canada	300	1077480	41%	84,00 \$	2007	90,51 \$	48,49 \$	(42,02) \$
Parc éolien du Granit	EDF Énergies Nouvelles Canada	24,6	72300	34%	135,90 \$	2009	9,83 \$	3,25 \$	(6,57) \$
Parc éolien du Plateau	Invenergy	138,6	400457	33%	113,20 \$	2007	45,33 \$	18,02 \$	(27,31) \$
Parc éolien du Plateau-2	Énergie éolienne communautaire Le Plateau S.E.C.	23	58659	29%	129,00 \$	2009	7,57 \$	2,64 \$	(4,93) \$
Parc éolien du Massif-du-Sud	EDF Énergies Nouvelles Canada	150	543996	41%	84,20 \$	2007	45,80 \$	24,48 \$	(21,32) \$
Parc éolien de la Montérégie	Kruger Énergie Montérégie S.E.C	100	274100	31%	105,50 \$	2007	28,92 \$	12,33 \$	(16,58) \$
Parc éolien de New Richmond	Venterre NRG Inc.	66	178690	31%	105,56 \$	2007	18,86 \$	8,04 \$	(10,82) \$
Parc éolien de Pierre-De Saurel	MRC de Pierre-De Saurel	24,6	51500	24%	125,00 \$	2009	6,44 \$	2,32 \$	(4,12) \$
Parc éolien de la Rivière-du-Moulin	EDF Énergies Nouvelles Canada	350	1143300	37%	90,50 \$	2007	103,47 \$	51,45 \$	(52,02) \$
Parc éolien de Saint-Cyprien	Énergies Durables Kahnawá:ke Inc.	24	70492	34%	125,00 \$	2009	8,81 \$	3,17 \$	(5,64) \$
Parc éolien de Saint-Damase	Corporation d'investissement éoliennes Algonquin Power	24	86479	41%	90,90 \$	2009	7,86 \$	3,89 \$	(3,97) \$

Parc éolien de Saint-Philémon	Parc éolien Saint-Philémon L.P.	24	79000	38%	94,17 \$	2009	7,44 \$	3,56 \$	(3,88) \$
Parc éolien de Saint-Robert-Bellarmin (Aguanish)	EDF Énergies Nouvelles Canada	80	286627	41%	89,80 \$	2007	25,74 \$	12,90 \$	(12,84) \$
Parc éolien de la Seigneurie de Beupré-2	Boralex-S.E.C. Gaz Métro Éole	132,6	433000	37%	98,09 \$	2007	42,47 \$	19,49 \$	(22,99) \$
Parc éolien de la Seigneurie de Beupré-3	Boralex-S.E.C. Gaz Métro Éole	139,3	448700	37%	102,68 \$	2007	46,07 \$	20,19 \$	(25,88) \$
Parc éolien de la Seigneurie de Beupré-4 (Bas St-Laurent)	Boralex-S.E.C. Gaz Métro Éole	68	184500	31%	106,50 \$	2007	19,65 \$	8,30 \$	(11,35) \$
Parc éolien de Témiscouata	Boralex inc.	25	81000	37%	111,70 \$	2009	9,05 \$	3,65 \$	(5,40) \$
Parc éolien de Témiscouata II (St-Valentin)	Boralex Inc.	50	143920	33%	108,10 \$	2007	15,56 \$	6,48 \$	(9,08) \$
Parc éolien Val-Éo	Val-Éo société en commandite	24	65776	31%	112,81 \$	2009	7,42 \$	2,96 \$	(4,46) \$
Parc éolien des Vents du Kempt	Vents du Kempt	100	265000	30%	93,65 \$	2007	24,82 \$	11,93 \$	(12,89) \$
Parc éolien de Viger-Denonville	Innergex Énergie renouvelable inc.	24,6	67600	31%	138,57 \$	2009	9,37 \$	3,04 \$	(6,33) \$

- \$      - \$      - \$

<b>Prix confidentiel</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>2295,9</b>	<b>7283936</b>	<b>35%</b>	<b>108,94 \$</b>		<b>714,64 \$</b>	<b>327,78 \$</b>	<b>(386,86) \$</b>
Parc éolien de Baie-des-Sables	Cartier énergie éolienne	109,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de Carleton	Cartier énergie éolienne	109,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de Gros-Morne	Cartier énergie éolienne	211,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de L'Anse-à-Valleau	Cartier énergie éolienne	100,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de la Montagne-Sèche	Cartier énergie éolienne	58,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de Mont-Louis	Northland Power	100,5					- \$	- \$	- \$
Parc éolien de Saint-Ulric-Saint-Léandre	Northland Power	150					- \$	- \$	- \$
	<b>TOTAL:</b>	<b>840</b>					- \$	- \$	- \$
			<b>7283936</b>				<b>714,64 \$</b>	<b>327,78 \$</b>	<b>(386,86) \$</b>

ANNEXE II – RÉPARTITION DES FOURNISSEURS AFFECTÉS

PAYS	PROVINCES	VILLES
<b>CANADA (68%)</b>	<b>QUÉBEC (43%)</b>	Trois-Rivières et environs (12%)
		Montréal et environs (28%)
		Québec et environs (3%)
	ONTARIO (24%)	
	NOUVEAU-BRUNSWICK (1%)	
	ALBERTA (1%)	
	BC (0,3%)	
USA (28%)		
ÉTRANGER (4%)		

**ANNEXE III – LISTE DES FOURNISSEURS**

FOURNISSEURS	LOCALISATION		
	Villes	Prov	Pays
CEWE INSTRUMENT			
BOPP & REUTHER	D-68305 MANHEIM		
ASCO POWER TECHNOLOGY (DIV. ÉLECTRIQUE ALLIAS ASCOELECTRIC	ST-LAURENT	QC	CA
TREIBACHER INDUSTRIE AG	ALTHOFEN	AUS	AUS
ALFA-LAVAL LUND AB	SEWDEN (SUEDE)		Suede
IMPERIAL OIL LIMITED	CALGARY	AB	CA
TELEMATIC CONTROLS INC.	CALGARY	AB	CA
TYCO VALVES & CONTROLS CANADA	CALGARY	AB	CA
IMPERIAL OIL LIMITED STRATHCONA REFINERY (LUBE OIL BLENDING PLANT)	EDMONTON	AB	CA
TYCO VALVES & CONTROLS CANADA	EDMONTON	AB	CA
SULZER PUMPS (CANADA) INC.	BURNABY	BC	CA
TERRASCIENCE SYSTEMS LTD	VANCOUVER	BC	CA
TARATECH INSPECTION SERVICES INC.	COCAGNE	NB	CA
PROFESSIONAL LOSS CONTROL	FREDERICTON	NB	CA
RPC	FREDERICTON	NB	CA
MARITIME FLUID SEALING INC.	MIRAMICHI	NB	CA
CLOW CANADA A DIVISION OF CANADA PIPE COMPANY LIMITED	SAINT JOHN	NB	CA
TECHNICO INC.	SAINT-JOHN	NB	CA
DIESEL INJECTION SALES AND SERVICE LTD	MT. PEARL (ST. JOHN'S)	NB	CA
BRITMAN INDUSTRIES LTD	AJAX	ON	CA
DREW CANADA DIVISION DE ASHLAND	AJAX	ON	CA
TRENCH LTEE	AJAX	ON	CA
SANDVIK STEEL CANADA	ARNPRIOR	ON	CA
INVAR MANUFACTURING	BATAWA	ON	CA
NLI CANADA	BOWMANVILLE	ON	CA
BURCKHARDT COMPRESSION (CANADA) INC.	BRAMPTON	ON	CA
CANADIAN METAL - AD CORPORATION	BRAMPTON	ON	CA
SENIOR FLEXONICS	BRAMPTON	ON	CA
SIEMENS MOORE PROCESS AUTOMATION (CANADA) INC.	BRAMPTON	ON	CA
SULZER BUREAU DE VENTE	BRAMPTON	ON	CA
CRANE VALVES BRANTFORD	BRANTFORD	ON	CA
FARRIS ENGINEERING, DIVISION OF CURTISS-WRIGHT FLOW CONTROL, INC.	BRANTFORD	ON	CA
FLOWSERVE CANADA INC. PUMP DIVISION	BRANTFORD	ON	CA
SPX FLOW TECHNOLOGY CANADA INC.	BROCKVILLE	ON	CA
ARGO INTERNATIONAL CORPORATION	BURLINGTON	ON	CA
CANTECH ASSOCIATES LTD	BURLINGTON	ON	CA
DRESSER FLOW CONTROL DI CANADA INC.	BURLINGTON	ON	CA
FIKE CANADA INC.	BURLINGTON	ON	CA
GENERAL ELECTRIC CANADA	BURLINGTON	ON	CA
LAKER ENERGY PRODUCTS LTD	BURLINGTON	ON	CA
NORMAC ADHESIVE PRODUCTS INC.	BURLINGTON	ON	CA
PROQUIP PROCESS EQUIPEMENT INC.	BURLINGTON	ON	CA
SIEMENS CANADA LIMITED	BURLINGTON	ON	CA
TYCO FLOW CONTROL	BURLINGTON	ON	CA
TYCO VALVES & CONTROLS CANADA INC.	BURLINGTON	ON	CA
WATTS WATER TECHNOLOGIES (CANADA) INC.	BURLINGTON	ON	CA
3-L FILTERS LTD	CAMBRIDGE	ON	CA
BABCOCK & WILCOX INDUSTRIES LTD	CAMBRIDGE	ON	CA
CANTECH CONTROLS	CAMBRIDGE	ON	CA











EXOVA CANADA INC.  
 FILTRAMAX INC.  
 FUTURE ELECTRONIQUE INC.  
 GROUPE A.R. THOMSON LTD  
 HENERY & FILS INC.  
 HEWITT EQUIPEMENT LTEE                      DIVISION MANUTENTION  
 LUMEN DIVISION DE SONEPAR CANADA INC.  
 NEWARK ELECTRONICS  
 T.L.M. MACHINERIE & EQUIPEMENT LTEE  
 THORBURN FLEX INC.  
 TRENCH LTEE  
 TYCO ELECTRONICS CANADA ULC  
 VICTAULIC COMPANY OF CANADA LIMITED  
 WAINBEE LIMITEE  
 ZEPOLI INTERNATIONL INC.  
 ABB BOMEM INC.  
 AUTOMATISATION JRT INC.  
 BATTERIES DE LA CAPITALE INC.  
 GENTEC INC.  
 RD TECH  
 SIEMENS CANADA LIMITEE                      DIVISION TECHNOLOGIES DU BATIMENT  
 VANNES ET RACCORDS LAURENTIAN LTEE  
 WAINBEE LIMITEE  
 ZETEC INC.  
 SER-VAC TECHNOLOGIES                      DIV. 44321847 CANADA INC.  
 FLOWSERVE INC. (BW/IP INTERNATIONAL BYRON JACKSON PRODUCTS)  
  
 ISOLANTS ET SERVICES THERMIQUES PRODIMAXINC.  
 FURNECO INTERNATIONAL INC.  
 ROCTEST LTEE  
 CADEL  
 LES CONTROLES PROVAN ASSOCIES INC.  
 MERIDIAN SPECIALTIES INC.  
 METSO AUTOMATION CANADA LTD  
 VELAN INC.  
 TUBOQUIP INC.  
 ELITE TECHNOLOGIES  
 CONSULTANTS MESAR INC.  
 CONTINENTAL, DIV. CONSTRUCTION DJL INC.  
 LES MOTEURS P.M. INC.  
 GROUPE INTERVALVES INC.  
 HYDRO-QUÉBEC ATELIER MÉCANIQUE  
 ELECTRO-5 INC.  
 PRESTON PHIPPS (1986) INC.  
 BARIL & GAUVIN, GROUPE CONSEIL INC.  
 HEWITT EQUIPEMENT LTEE  
 DALKAR PRECISION                      9056-2430 QUEBEC INC.  
 ACIER MARQUIS INC.  
 ITM INSTRUMENTS INC.                      DIV. AIRFLOW, BAKER, PROJEAN  
 LE GROUPE GLM (2005) INC.  
 SYNTELL INC.  
 UNIVERSITE LAVAL - SERVICES FINANCES  
 CPR BESTEK INC.

POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
POINTE-CLAIRE	QC	CA
PTE-CLAIRE	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
QUEBEC	QC	CA
RIGAUD	QC	CA
ROXBORO	QC	CA
SAINT-AUGUSTIN-DE- DESMAURES	QC	CA
SAINT-JEAN-SUR-RICHELIEU	QC	CA
SAINT-LAMBERT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LAURENT	QC	CA
SAINT-LEONARD	QC	CA
SAINT-NICOLAS	QC	CA
SHAWINIGAN	QC	CA
SHAWINIGAN	QC	CA
SHAWINIGAN	QC	CA
SHAWINIGAN-SUD	QC	CA
SHAWINIGAN-SUD	QC	CA
SHERBROOKE	QC	CA
SHERBROOKE	QC	CA
SOREL-TRACY	QC	CA
ST-AUGUSTIN-DE-DESMAURES	QC	CA
ST-BONIFACE-DE-SHAWINIGAN	QC	CA
ST-CELESTIN	QC	CA
STE-ANNE-DE-BELLEVUE	QC	CA
STE-FOY	QC	CA
STE-FOY	QC	CA
STE-FOY	QC	CA
STE-FOY	QC	CA
STE-JEROME	QC	CA





LABORATOIRE D'ETALONNAGE ET DE REPARATION IREQ  
 TYCO VALVES ET CONTROLES CANADA INC.  
 DALIMAR INSTRUMENTS INC.  
 MERSEN CANADA DN LTEE  
 VERDUN ANODIZING INC. ANODISATION VERDUN INC.  
 ACIER VICTORIA LTEE  
 CORPORATION CAMECO  
 CLA-VAL CANADA  
 ASCO NUMATICS (DIVISION OF EMERSON ELECTRIC CANADA LTD)  
 CANDU ENERGY INC.  
 NSK CANADA INC.  
 INTERFAST INC.  
 S.A. ARMSTRONG, LTD  
 MACO-B&M S.E.N.C  
 CANDU ENERGY INC.  
 S.A. ARMSTRONG  
 CCI AG  
  
 CRANE NINGJIN VALVE CO., LTD  
 CRANE FLUID & GAS SYSTEM (SUZHOU) CO., LTD  
 FRAMATOME ANP GMBH INC.  
 KSB AKTIENGESELLSCHAFT  
 ROTORK CONTROLS. INC.  
 THOMPSON VALVES (FC PERFORMANCE)  
 SIC-SAFCO SA  
 RHODIA ELECTRONICS & CATALYSIS  
 ROLLS-ROYCE CIVIL NUCLEAR SAS  
 BAUMER BOURDON -HAENNI S.A.S.  
 MUSTHANE  
 CHLORIDE FRANCE S.A.  
 CENTRONIC LTD. RADIATION DETECTOR DIVISION  
 SENSА  
 TYCO ELECTRONICS RAYCHEM GMBH  
 CONRAC GMBH  
 SPEKTRA SCHWINGUNGSTECHNIK UND AKUSTIK GMBH DRESDEN  
 WIKA ALEXANDER WIEGAND GMGH & CO KG  
 METRA MESS- UND FREQUENZTECHNIK (MMF)  
 SCHNORR ADOLF SCHNORR GMBH & CO. KG  
 SIKA  
  
 HILTON METAL FORGING LTD  
 R.N. GUPTA & COMPANY LIMITED  
 GIACOMINI S.P.A.  
 EIZO NANAО CORPORATION  
 NEC CORPORATION  
 SAFT AB  
  
 PIHSIANG ENERGY TECHNOLOGY CO. LTD  
 QUALITROL - HATHAWAY INSTRUMENTS DIVISION  
 HEADLINE FILTERS LIMITED HEADLINE HOUSE  
 LISTER PETTER LTD  
 VEE BEE FILTRATION LTD  
 CONSOLIDATED POWER SUPPLY  
 QUALTECH NP

VARENNES	QC	CA
VARENNES	QC	CA
VAUDREUIL-DORION	QC	CA
VAUDREUIL-DORION	QC	CA
VERDUN	QC	CA
VICTORIAVILLE	QC	CA
SASKATOON	SK	CA
BEAMSVILLE	ON	CAN
BRANTFORD	ON	CAN
MISSISSAUGA	ON	CAN
MISSISSAUGA	ON	CAN
TORONTO	ON	CAN
TORONTO	ON	CAN
BÉCANCOUR	QC	CAN
MONTRÉAL	QC	CAN
QUÉBEC	QC	CAN
WINTERTHUR		CH
NINGJIN COUNTY, HEBEI PROVINCE	HEB	CHI
SUZHOU, JIANGSU	JI	CHI
91050 ERLANGEN		DE
FRAHKENTHAL		DE
BATH		EN
DORSET		EN
COLOMBES		FR
LA ROCHELLE, CEDEX 1		FR
MEYLAN, CEDEX		FR
VENDÔME CEDEX		FR
WILLEMS		FR
ARPAJON	FR	FR
NEW ADDINGTON, CROYDON		GB
SOUTHAMPTON	HA	GB
OTTOBRUNN		GE
WEIKERSHEIM		GE
DRESDEN		GER
KINGENBERG		GER
RADEBEUL		GER
SINDELINGEN (MAICHINGEN)		GER
KAUFUNGEN	GE	GER
KANDIVALI EAST, MUMBAI, INDIA		IND
LUDHIAMA, PUNJAB (INDIA)		IND
MAURIZO D'OPAGLIO	NO	ITA
HAKUSAN		JAP
MINATO-KU, TOKYO		JAP
OSKARSHAMN		SW
HSINCHU INDUSTRY PARK, HUKO		TW
APPOLLO ROAD, BELFAST	UK	UK
AYLESFORD	UK	UK
GLOUCESTERSHIRE	UK	UK
STOURBIDGE, WEST MIDLANDS	WM	UK
BIRMINGHAM	AL	US
HUNTSVILLE	AL	US



GARDNER DENVER NASH LLC  
 AREVA NP INC.  
 DUBOSE NATIONAL ENERGY SERVICES INC  
 FLOWSERVE FCD                      RALEIGH OPERATIONS  
 FLANDERS FILTERS INC.  
 NAMCO CONTROLS  
 RDF CORPORATION  
 SERVOMETER CORPORATION  
 ASCO VALVE CANADA  
 JNT TECHNICAL SERVICES INC.(TORQ'N SEAL)  
 RADWELL INTERNATIONAL  
 UEHLING                      INSTRUMENT COMPANY  
 RIDGE MANUFACTURING INC.  
 VALCOR ENGINEERING CORPORATION  
 KNF NEUBERGER INC.  
 PCB PIEZOTRONICS, INC.  
 QUALITROL COMPAGNY LLC  
 ENERTECH ENGINEERING AND SERVICES  
 MIRION TECHNOLOGIES (IST) CORPORATION  
 SEALING DEVICES INC.  
 GE INTERNATIONAL INC.                      POWER SYSTEMS ENERGY CONSULTING  
 THE PRESRAY CORPORATION  
 SPENCE ENGINEERING COMPANY, INC. (ROCKWOOD SWENDEMAN)  
 LFE / API INSTRUMENTS  
 EGC ENTERPRISES INC.  
 QUALTECH NP  
 KEITHLEY INSTRUMENTS  
 TRUST MANUFACTURING  
 BARNEBEY & SUTCLIFFE CORPORATION  
 NUCON INTERNATIONAL INC.  
 NATIONAL BOARD TESTING LAB  
 THERMAL ENGINEERING INTERNATIONAL  
 THE PUROLITE COMPANY                      DIVISION OF BRO-TECH CORPORATION  
 SANDVIK STELL COMPAGY  
 BROOKS INSTRUMENTS  
 EXPANSION SEAL TECHNOLOGIES                      EST GROUP INCORPORATED  
 BASIC-PSA, INC.  
 ITT ENGINEERED VALVES, LLC  
 WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY  
 BICRON  
 CALGON CARBON CORPORATION  
 SANDVIK STEEL  
 CHEMPUMP, A DIVISION OF TEIKOKU USA  
 NUCLEAR RESEARCH CORPORATION  
 MOREHOUSE INSTRUMENT COMPANY INC.  
 ANVIL INTERNATIONAL  
 CORNELL-DUBILIER  
 NLI (NUCLEAR LOGISTICS INC.)  
 TTI, INC.  
 GENERANT GAS EQUIPMENT COMPANY  
 GRAYLOC PRODUCTS  
 RALPH STOCKTON VALVE PRODUCTS  
 WFI INTERNATIONAL INC.

ST-PETERS	MO	US
CHARLOTTE	NC	US
CLINTON	NC	US
RALEIGH	NC	US
WASHINGTON	NC	US
ELIZABETHTOWN	ND	US
HUDSON	NH	US
CEDAR GROVE	NJ	US
FLORHAM PARK	NJ	US
LITTLE FERRY	NJ	US
LUMBERTON	NJ	US
PATERSON	NJ	US
ROCKAWAY	NJ	US
SPRINGFIELD	NJ	US
TRENTON	NJ	US
DEPEW (14043-2495)	NY	US
FAIRPORT	NY	US
FARMINGDALE	NY	US
HORSEHEADS	NY	US
LANCASTER	NY	US
SCHENECTADY	NY	US
WASSAIC	NY	US
WELDEN	NY	US
BLUFFTON	OH	US
CHARDON	OH	US
CINCINNATI	OH	US
CLEVELAND	OH	US
CLEVELAND	OH	US
COLUMBUS	OH	US
COLUMBUS	OH	US
WORTHINGTON	OH	US
SAPULPA	OK	US
BALA CYNWYD	PA	US
CLARKS SUMMIT	PA	US
HATFIELD	PA	US
HATFIELD	PA	US
JOHNSTOWN	PA	US
LANCASTER	PA	US
MONROEVILLE	PA	US
PITTSBURGH	PA	US
PITTSBURGH	PA	US
SCRANTON	PA	US
WARMINSTER	PA	US
WARRINGTON	PA	US
YORK	PA	US
NORTH KINGSTOWN	RI	US
SOUTH CAROLINA	SC	US
FORT WORTH	TX	US
FORT WORTH	TX	US
HOUSTON	TX	US
HOUSTON	TX	US
HOUSTON	TX	US
HOUSTON	TX	US

SULZER CHEMTECH USA INC.  
 ULTRA ELECTRONICS, NUCLEAR SENSORS & PROCESS INSTRUMENTATION  
 KALSI ENGINEERING, INC.  
 AREVA NP INC.  
 LIMITORQUE CORPORATION  
 DZ ATLANTIC  
 DOMINION ENGINEERING INC.  
 ALFA LAVAL INC.  
 VELAN INC. PLAN #3  
 TEST AMERICA  
 ZETEC INC.  
 FERGUSON INDUSTRIAL PLASTICS, INC  
 FAIRBANKS MORSE ENGINE  
 THE TRANE COMPANY  
 MECHANICAL RESEARCH & DESIGN, INC.  
  
 HENKEL LOCTITE PUERTO RICO INC.  
 PARKER HANNIFIN CORP. INSTRUMENTATION CONNECTOR DIVISION  
 PARKER HANNIFIN CORP. INSTRUMENTATION VALVE DIVISION  
 ADVANCED CALIBRATION DESIGNS, INC  
 AGM ELECTRONIC INC.  
 ROSEMOUNT ANALYTICAL INC. (EMERSON)  
 VISHAY SPECTROL AND TECHNO  
 GENERAL ATOMICS ELECTRONICS SYSTEMS INC.  
 CRYSTAL ENGINEERING CORP  
 F.C. KINGSTON COMPANY  
 DIETERICH STANDARD INC.  
 IMI NORGRN INC  
 PETER PAUL ELECTRONICS CO., INC.  
 PERKINELMER LAS INC.  
 WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY (ABB CENP COMBUSTING ENGINEERING)  
 VIKING PUMP INC. (A UNIT OF IDEX CORPORATION)  
 FISHER CONTROLS INTERNATIONAL INC.  
 MAGNETROL INTERNATIONAL INC.  
 SMALLEY STEEL RING CO.  
 INPRO/SEAL COMPANY AND ISO TECH OF ILLINOIS  
 3M COMPANY - HARTFORD CITY PLANT TAPE MANUFACTURING  
 DWYER INSTRUMENTS, INC.  
 KMC CONTROLS, INC.  
 PEI-GENESIS INC.  
 DRESSER INC.  
 BNZ MATERIALS, INC.  
 BOSTON GEAR  
 METSO AUTOMATION  
 TYCO SAFETY PRODUCTS  
 TECHALLOY COMPANY INC.  
 KAYDON CORPORATION BEARINGS DIVISION - PLANT 1  
 HENKEL CORPORATION  
 MID-WEST INSTRUMENT  
 ROSEMOUNT INC.  
 EATON CORPORATION HYDRAULICS GROUP HEADQUARTERS  
 TESCOM CORPORATION INDUSTRIAL CONTROLS DIVISION  
 MINCO

PASADENA	TX	US
ROUND ROCK	TX	US
SUGAR LAND	TX	US
LYNCHBURG	VA	US
LYNCHBURG	VA	US
NORFOLK	VA	US
RESTON	VA	US
RICHMOND	VA	US
WILLISTON	VT	US
RICHLAND	WA	US
SNOQUALMIE	WA	US
WASHOUGAL	WA	US
BELOIT	WI	US
LA CROSSE	WI	US
MANITOWOC	WI	US
SABANA GRANDE, PUERTO RICO		USA
HUNTSVILLE	AL	USA
JACKSONVILLE	AL	USA
TUCSON	AZ	USA
TUCSON	AZ	USA
IRVINE	CA	USA
ONTARIO	CA	USA
SAN DIEGO	CA	USA
SAN LUIS OBISPO	CA	USA
TORRANCE	CA	USA
BOULDER	CO	USA
LITTLETON	CO	USA
NEW BRITAIN	CT	USA
SHELTON	CT	USA
WINDSOR	CT	USA
CEDAR FALLS	IA	USA
MARSHALLTOWN	IA	USA
DOWNERS GROVE	IL	USA
LAKE ZURICH	IL	USA
ROCK ISLAND	IL	USA
HARTFORD CITY	IN	USA
MICHIGAN CITY	IN	USA
NEW PARIS	IN	USA
SOUTH BEND	IN	USA
AVON	MA	USA
N BILLERICA	MA	USA
QUINCY	MA	USA
SHREWSBURY	MA	USA
WESTMINSTER	MA	USA
BALTIMORE	MD	USA
MUSKEGON	MI	USA
PORT HURON	MI	USA
STERLING HTS	MI	USA
CHANHASSEN	MN	USA
EDEN PRAIRIE	MN	USA
ELK RIVER	MN	USA
MINNEAPOLIS	MN	USA

FIKE METAL PRODUCTS (DIV. FIKE CORPORATION)  
 ROTORK CONTROLS, INC  
 NUPIC (NUCLEAR PROCUREMENT ISSUES COMMITTEE)  
 KUNKLE VALVE (DIV. TYCO VALVES & CONTROLS)  
 TYCO ELECTRONICS CORPORATION - ENERGY DIVISION - RAYCHEM ( USA)  
 GENERANT COMPANY  
 ASCO VALVE INC. (DIV. DE EMERSON)  
 BENTLY NEVEDA, L.L.C.  
 CORE TECH INDUSTRIAL  
 GOULDS PUMPS DIVISION OF ITT  
 ESAB WELDING & CUTTING PRODUCTS  
 EATON AEROQUIP LLC  
 ANCHOR FLUID POWER  
 XOMOX CORPORATION A CRANE CO. COMPANY  
 EATON CORPORATION (AIRFLEX DIVISION)  
 THE PIPE LINE DEVELOPMENT COMPANY (PLIDCO)  
 APEX TOOL GROUP, LLC - DAYTON OPERATION  
 NOVA MACHINE PRODUCTS INC.  
 THERMO FISHER SCIENTIFIC RADIATION MEASUREMENT & PROTECTION  
 SWAGelok COMPANY  
 COBASYS  
 GEORG FISCHER CENTRAL PLASTICS LLC  
 SULZER PUMPS (US) INC.  
 THAXTON DIV. DE HY-TECH MACHINE INC.  
 ESAB WELDING & CUTTING PRODUCTS  
 TYCO ELECTRONICS , ENERGY DIVISION  
 WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY  
  
 MATHESON TRI-GAS  
 MSA MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY  
 ENERSYS INC.  
 AMETEK INC.  
 CIRCOR INSTRUMENTATION TECHNOLOGIES (HOKE INCORPORATED)  
 TEXAS SEAL  
 AMOT CONTROLS  
 TYCO VALVES CONTROLS (KEYSTONE VALVE CANADA LTD)  
 EMERSON PROCESS MANAGEMENT REGULATOR TECHNOLOGIES, INC.  
 TYCO VALVE & CONTROLS LP  
  
 HOTSTART INC.  
 ENDRIES INTERNATIONAL INC  
 WAUKESHA ENGINE DRESSER, INC.

BLUE SPRINGS	MO	USA
ROCHESTER	N.Y	USA
N/A	N/A	USA
BLACK MOUNTAIN	NC	USA
FUQUAY - VARINA 27526 - 9349	NC	USA
BUTLER	NJ	USA
FLORHAM PARK, NJ 07932	NJ	USA
MINDEN	NV	USA
BALLSTON LAKE	NY	USA
SENECA FALLS	NY	USA
ASHTABULA	OH	USA
BEREA	OH	USA
CINCINNATI	OH	USA
CINCINNATI	OH	USA
CLEVELAND	OH	USA
CLEVELAND	OH	USA
DAYTON	OH	USA
MIDDLEBURG HEIGHTS	OH	USA
OAKWOOD VILLAGE	OH	USA
OLON	OH	USA
SPRINGBORO	OH	USA
SHAWNEE	OK	USA
PORTLAND	OR	USA
CRANBERRY TWP	PA	USA
HANOVER	PA	USA
HARRISBURG	PA	USA
MADISON	PA	USA
MONTGOMERYVILLE, PENNSYLVANIA	PA	USA
PITTSBURG	PA	USA
READING	PA	USA
SELLERSVILLE	PA	USA
SPARTANBURG	SC	USA
ARLINGTON	TX	USA
HOUSTON	TX	USA
HOUSTON	TX	USA
MCKINNEY	TX	USA
STAFFORD	TX	USA
SPOKANE VALLEY, WASHINGTON	WA	USA
BRILLION	WI	USA
WAUKESHA	WI	USA

Référence : *Décision Régie de l'Énergie, D-2005-45, R-3553-2004, 2005 03 10, Demande relative au projet de remise à neuf et de modernisation des compensateurs synchrones au poste de Lévis*  
WeB; <http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/decisions/D-2005-45.pdf>

Le poste de Lévis comporte deux compensateurs synchrones fournissant chacun une puissance réactive variant de -200 à +300 Mvar.

### ***Besoin de puissance réactive***

Pratiquement tous les éléments électriques fonctionnant en courant alternatif produisent ou consomment de la puissance active (exprimée en watt) et de la puissance réactive (exprimée en var<sup>4</sup>). La puissance active accomplit le travail utile, tandis que le contrôle de la puissance réactive permet le maintien de conditions de tension acceptables sur le réseau, notamment lors de montées et de baisses de charges plus ou moins brusques qui s'y produisent d'heure en heure.

Selon le Transporteur, il est donc nécessaire de disposer de moyens pour contrôler la puissance réactive afin de maintenir un profil de tension adéquat en toute circonstance. Cela permet également d'améliorer le transit sur le réseau de transport.

### ***La compensation statique et la compensation dynamique***

Le répartiteur du réseau de transport peut contrôler la puissance réactive en manoeuvrant des éléments statiques tels que les condensateurs et *inductances shunt*. Cependant, cet apport de puissance réactive, dite statique, nécessite des délais et se fait par palier. Les compensateurs statiques ou synchrones, pour leur part, peuvent fournir de la puissance réactive dynamique, c'est-à-dire une puissance réactive disponible automatiquement, sans intervention du répartiteur. Les compensateurs synchrones sont également sollicités lors de fluctuations plus rapides survenant à la suite d'incidents de réseau tels que la perte subite d'un équipement.

Dans le présent dossier, le Transporteur a choisi d'effectuer une remise à neuf des compensateurs synchrones au poste de Lévis. Le coût de cette alternative est inférieur au coût d'acquisition de compensation statique au même poste (le coût des alternatives est traité plus loin).

### ***Impact des compensateurs synchrones du poste de Lévis***

L'utilisation des deux compensateurs synchrones du poste de Lévis fait partie intégrante des stratégies actuelles et futures assurant l'exploitation sécuritaire du réseau de transport du Transporteur et maximisant les capacités de transport.

*Impact sur les transits* Le Transporteur a réalisé des études pour déterminer la puissance qui peut transiter de façon sécuritaire sur le réseau, selon différentes configurations possibles, en tenant compte de la présence ou de l'indisponibilité des compensateurs synchrones au poste de Lévis. Certains résultats de ces études ont été présentés à la Régie en rencontre technique. En cas d'indisponibilité, la réduction des transits peut varier selon les différentes configurations de réseau. Les réductions possibles varient de 150 MW à 300 MW avec un compensateur indisponible. Pour deux compensateurs indisponibles, la réduction varie donc de 300 MW à 600 MW.

Ces réductions démontrent que l'absence des compensateurs synchrones au poste de Lévis a un impact direct sur la sécurité et la fiabilité du réseau.

HORS TEXTE

Le **compensateur synchrone** est un appareil utilisé dans le domaine industriel et des réseaux de distribution électrique. Il s'agit d'un moteur synchrone tournant à vide sur un réseau, non entraîné par une machine tournante. Il fournit alors de la puissance réactive au réseau, c'est-à-dire une charge capacitive. Le gros avantage de ces compensateurs synchrones sur les bancs de condensateurs est que l'on peut faire varier la puissance réactive produite en jouant sur l'excitation du moteur. La régulation peut se faire sur une consigne de tension de l'installation ou de facteur de puissance.