
Hydro-Québec vient de reporter à plus tard le début des travaux du projet Grande-Baleine. La société d'État appuie sa décision sur la prévision d'une demande québécoise d'électricité plus faible à plus long terme. En cela, elle imite d'autres services d'électricité au Canada et aux États-Unis. Les raisons invoquées sont la récession économique de 1991 et les économies d'énergie de la part des consommateurs. Cependant, lorsque nous considérons les facteurs sous-jacents à la demande d'électricité, à savoir l'évolution de la population, de l'économie, des prix relatifs des sources d'énergie et des programmes d'économie d'énergie, il est difficile de partager entièrement le pessimisme d'Hydro-Québec quant à l'évolution future de la demande d'électricité au Québec. Ce sont ces facteurs qui sont analysés dans le contexte québécois. Selon nos estimations, la demande d'électricité pourrait être supérieure de 11 TWh en l'an 2006, soit 6% par rapport à la prévision d'Hydro-Québec parue dans le plan de développement de mars 1990.

Hydro-Québec has postponed indefinitely the inception of the Great Whale project due in part to forecasts of reduced long run growth in electricity demand. Forecasts of lower growth are common in both the US and Canada and are based largely on the effects of the recent recession and the growing importance of energy saving programs. However, when the main variables underlying electricity demand growth, such as population changes, economic prospects, relative prices of alternative energy sources and energy efficiency programs are taken into account, it is difficult to share Hydro-Québec's pessimism with respect to electricity demand growth in Québec. According to our estimates, Québec electricity demand could exceed by 6%, or 11 TWh, the level which is forecasted by Hydro-Québec for the year 2006 in its development plan of March 1990.

Jean-Thomas Bernard est directeur, Denis Bolduc et Paul Rilstone sont professeurs et Yves Gingras est professionnel de recherche au Groupe de Recherche en Économie de l'Énergie et des Ressources Naturelles, Département d'économie, Université Laval, Québec.

La croissance réduite de la demande d'électricité au Québec: une perspective critique

JEAN-THOMAS BERNARD,
DENIS BOLDUC, YVES GINGRAS et
PAUL RILSTONE

Introduction

Plusieurs services publics d'électricité viennent de revoir à la baisse leur prévision de croissance de la demande d'électricité. Par exemple, NEPOOL qui avait annoncé en avril 1990 une croissance de la demande d'électricité de 2.06% par an de 1990 à 2000, a changé sa prévision en avril 1991 à 0.91% pour la même période.¹ NY Power Pool a également révisé la prévision du taux de croissance annuelle de la demande pour son territoire de 1.40% à 0.87% pour la même période.² Ontario Hydro (1990) a aussi diminué sa prévision de la demande d'électricité de 2.0% pour l'an 2000 par rapport à sa prévision antérieure la plus récente. Les arguments avancés pour justifier cette réduction sont les programmes d'efficacité énergétique et la stagnation économique. Hydro-

1/ NEPOOL est un organisme regroupant la presque totalité des services d'électricité des six États de la Nouvelle-Angleterre. Voir NEPOOL (1990) et (1991).

2/ NY Power Pool est un organisme regroupant les services d'électricité de l'État de New York. Voir NY Power Pool (1990) et (1991).

Québec s'engage dans la même voie et a remis à plus tard le début des travaux du projet de Grande-Baleine.³ La société d'État invoque également une croissance attendue de la demande d'électricité plus faible pour fonder sa décision.

La prévision de la demande d'électricité est un exercice très important pour les services d'électricité. D'une part, ces derniers ont l'obligation de satisfaire la demande qui se manifeste selon les tarifs en vigueur et d'autre part, il peut s'écouler une période allant de cinq à dix ans entre le début des travaux et la mise en service de grandes centrales hydroélectrique, thermique conventionnelle ou nucléaire. C'est pourquoi les erreurs de prévision sont coûteuses en ce qui a trait au surplus de capacité ou aux pressions exercées par la demande.

Au début des années 80, les services d'électricité canadiens et américains se sont retrouvés avec des excédents de capacité de production. Ce fut le cas notamment d'Hydro-Québec qui a presque doublé sa capacité de production avec l'ajout de trois centrales sur la rivière La Grande (10287 MW et 62 TWh) entre 1979 et 1986 alors que la demande d'électricité régulière au Québec demeurait stationnaire de 1980 à 1983. Le taux de croissance attendu de la demande à ce moment-là était de 5 à 6% par an. Depuis, Hydro-Québec a modifié à la baisse ses prévisions de long terme et comme les autres services d'électricité, elle continue dans cette voie (Hydro-Québec, 1990b).

La croissance de la demande d'électricité dépend d'un ensemble de facteurs. Parmi les plus significatifs, mentionnons l'évolution de la population, la croissance de l'économie et sa structure, les prix des différentes sources d'énergie et les programmes instaurés pour influencer cette demande. Compte tenu du rôle joué antérieurement par ces facteurs et de leur évolution future attendue, notre objectif est d'évaluer dans quelle mesure Hydro-Québec n'est pas en train d'errer par excès de pessimisme au sujet de la demande prévisible d'électricité au Québec. Pour que la croissance de la demande d'électricité diminue par rapport à sa tendance historique, il faut que les

principaux facteurs explicatifs évoluent dans cette direction; nous visons à déterminer si telle est la situation.

Notre présentation comporte deux parties qui reposent sur une analyse conjoncturelle et tendancielle: dans la première, nous retraçons le profil de la demande d'électricité adressée à Hydro-Québec au cours de la dernière décennie pour ensuite résumer la prévision telle que produite dans son dernier plan de développement en mars 1990 (Hydro-Québec, 1990a). Dans la seconde partie, nous analysons l'évolution attendue des principaux facteurs sous-jacents à la demande d'électricité afin de déterminer si cette évolution justifie le pessimisme actuel quant aux perspectives de croissance de la demande d'électricité au Québec. Nous verrons que ce pessimisme n'est pas fondé et que le niveau de la demande québécoise d'électricité en l'an 2006 pourrait être supérieur de 11 TWh (10⁹ kilowatt/heure), soit 6% par rapport à la prévision apparaissant au dernier plan de développement de la société d'État.

Partie I: La demande d'électricité au Québec: rappel historique et prévision

Le tableau 1 présente l'évolution de la consommation sectorielle d'électricité au Québec pour la période 1980-1989, ainsi que celle de ses deux principaux concurrents, soit le pétrole et le gaz naturel. Le phénomène le plus significatif est la substitution du pétrole par l'électricité et par le gaz naturel dans tous les secteurs. La seule exception à cette tendance générale est l'utilisation du gaz naturel dans le secteur résidentiel qui est demeurée presque stationnaire. La consommation industrielle d'électricité, qui a connu une forte période de croissance entre 1980 et 1985, a atteint un plafond par la suite avec la fin du programme

3/ Hydro-Québec n'a pas encore annoncé de date pour le début des travaux. Cependant, la mise en service la plus hâtive serait en 2001-2002 plutôt que 1998-1999 selon le plan de développement de 1990.

Tableau 1: Consommation sectorielle d'énergie au Québec, 1980-89

Année	Électricité		Pétrole			Gaz naturel		
	TWh	Croissance annuelle %	10 ⁶ m ³	Croissance annuelle %	<i>Pel/Pp</i>	10 ⁶ m ³	Croissance annuelle %	<i>Pel/Pg</i>
Résidentiel								
1980	31.0	-	4.2	-	1.7	527	-	1.8
1985	40.1	5.1	2.2	-12.7	1.3	698	5.6	1.8
1989	50.3	5.7	2.0	-3.1	1.9	622	-2.9	1.9
Commercial								
1980	19.6	-	2.13	-	2.5	502	-	2.5
1985	21.8	2.1	0.61	-24.9	1.9	997	13.7	2.4
1989	30.1	8.0	0.57	-1.7	2.6	1,339	7.4	2.5
Industriel								
1980	37.1	-	3.7	-	1.3	1,890	-	1.4
1985	51.5	6.5	1.0	-25.4	1.2	3,172	10.4	1.5
1989	51.6	0.0	1.6	10.5	2.4	3,401	1.7	1.9

Notes:

Le pétrole comprend le kérosène et les mazouts légers et lourds

Pel = prix moyen de l'électricité par joule (input)

Pp = prix moyen du pétrole par joule (input)

Pg = prix moyen du gaz naturel par joule (input)

Source: Tiré de diverses publications de Statistique Canada, voir Arsenault, Bernard et Carr (1991)

chaudière d'Hydro-Québec.⁴ Les gains de l'électricité et du gaz naturel peuvent être expliqués en bonne partie par les changements de prix relatifs. Entre 1980 et 1985, nous remarquons une chute des prix de l'électricité et du gaz naturel par rapport à celui du pétrole. Par après, nous avons assisté à un revirement de la situation suite à la chute du prix mondial du pétrole depuis 1986 et aux hausses récentes du prix de l'électricité.

Le tableau 2 retrace l'évolution des ventes d'électricité régulière et excédentaire d'Hydro-Québec dans la province au cours de la dernière décennie.⁵ La société d'État s'est retrouvée avec d'énormes surplus au début des années 80 et elle a dû déverser l'eau de ses réservoirs. Ces surplus sont apparus suite au parachèvement des travaux de construction de centrales hydroélectriques sur la rivière La Grande entre 1979 et 1986 et au ralentissement économique de 1982. C'est pourquoi Hydro-Québec s'est lancée dans des programmes de ventes sur tous les marchés accessibles in-

cluant les ventes d'électricité excédentaire à bon prix, principalement sur le marché industriel par le programme chaudière industrielle. Les ventes d'électricité excédentaires à l'exportation ont suivi la même évolution que celles du marché industriel québécois.⁶ Les surplus sont disparus avec la reprise économique et la faible hydraulité au cours des cinq dernières années. Au total, les ventes d'électricité au Québec ont crû au rythme annuel de 4.7% entre 1980 et 1985 et de 2.7% au cours des cinq années subséquentes.

Les prévisions d'Hydro-Québec pour la période 1990-2006 telles que présentées dans le

4/ Ce point sera expliqué davantage par après.

5/ L'électricité excédentaire n'implique pas d'obligation de vendre ou d'acheter de la part des participants au marché.

6/ Le marché de l'exportation est un mécanisme utilisé par Hydro-Québec pour équilibrer les besoins et les disponibilités d'électricité à court terme.

Tableau 2: Ventes d'électricité par Hydro-Québec au Québec, 1980-90 (TWh)

Année	Régulière	Excédentaire	Total
1980	84.7	1.8	86.5
1981	85.8	2.6	88.2
1982	83.8	2.1	85.6
1983	85.1	3.0	88.1
1984	91.0	9.9	100.9
1985	97.6	12.1	109.7
1986	103.5	13.7	117.2
1987	110.4	13.7	124.1
1988	119.8	8.7	128.5
1989	127.5	0.3	127.8
1990	126.0	<0.1	126.0
Taux de croissance annuel moyen			
1980-85	2.8	38.1	4.7
1985-90	5.1	<0	2.7

Source: Hydro-Québec, *Historique financier et statistiques diverses*, annuel

dernier plan de développement de mars 1990 sont reproduites au tableau 3. Pour la présente décennie, nous pouvons y noter une faible croissance qui s'établit à un taux annuel inférieur à 1.0% pour le secteur résidentiel, une croissance plus forte pour le secteur commercial et institutionnel et une augmentation encore plus élevée pour le secteur industriel. Au cours de cette période, 70% de l'augmentation attendue de la demande totale, qui progressera au rythme annuel de 3.0%, proviendra du secteur industriel. Par après, un taux annuel de croissance beaucoup plus faible est prévu, soit 1.2%. Pour l'ensemble de la période, le taux de croissance annuel moyen de la demande d'électricité est de 2.0% selon le scénario moyen. Hydro-Québec présente également un scénario de forte croissance à 2.6% et un autre à faible croissance à 1.1% par an. Notre discussion porte sur le scénario moyen. La décision d'Hydro-Québec de remettre à plus tard la mise en service du projet Grande-Baleine indique que la société d'État s'attend à ce que la demande d'électricité au tournant du siècle soit encore

Tableau 3: Prévion des ventes d'électricité au Québec Scénario moyen (TWh)

Année	Résidentiel	Commercial	Industriel	Total
1990	46.8	26.5	48.0	126.2
1999	50.6	31.8	77.0	165.1
2006	53.0	35.0	84.7	179.3
Taux de croissance annuel moyen				
1990-1999	0.8	2.0	5.2	3.0
1999-2006	0.7	1.3	1.4	1.2

Source: Hydro-Québec (1990b), p. 40

plus faible que celle annoncée en mars 1990. C'est une position qui concorde avec celle des services d'électricité au sud de la frontière. Cependant, lorsque nous considérons les facteurs de base sous-jacents à la demande québécoise d'électricité, il y a lieu de se demander si l'attente d'un tel ralentissement se trouve justifiée. C'est cet aspect que nous allons maintenant analyser.

Partie II: Facteurs sous-jacents à la demande d'électricité

La demande d'électricité peut être décomposée à l'aide de la forme multiplicative suivante:

$$El \equiv \frac{El}{EN} \cdot \frac{EN}{PIB} \cdot \frac{PIB}{POP} \cdot POP \quad (1)$$

où El =électricité (en joules);
 EN =énergie totale (en joules);
 PIB =produit intérieur brut;
 POP =population.

Considérée sous cette forme, l'expression (1) ne représente qu'un exercice de décomposition; pour être utile comme outil d'analyse et de prévision incorporant causes et effets, il faut lui adjoindre les grands paramètres qui reflètent le comportement des consommateurs d'énergie. C'est ainsi que la première expression du côté droit représente la compétition inter-énergétique exprimée par la part de l'électricité dans l'énergie totale. La seconde est une mesure de l'intensité énergétique de la production et elle reflète le lien entre l'énergie

et les autres facteurs de production comme la main-d'oeuvre et le capital. Le troisième élément est un indicateur de la croissance de la productivité par habitant et finalement nous retrouvons l'effet dû au changement démographique. La demande d'électricité dépend de ces variables ainsi que des paramètres sous-jacents au comportement des consommateurs. L'identité (1) peut être exprimée également sous forme de taux de croissance positif ou négatif:

$$\Delta\% EI \equiv \Delta\% EI/EN + \Delta\% EN/PIB + \Delta\% PIB/POP + \Delta\% POP \quad (2)$$

où $\Delta\% \equiv$ changement en pourcentage.

Cette expression nous dit que le taux de croissance de la demande d'électricité peut être écrit selon un ensemble de taux de croissance de facteurs qui lui sont reliés. Encore une fois, ce sont les paramètres de comportement qui confèrent à cette expression des liens de causalité. Nous allons maintenant utiliser la relation (2) comme outil d'analyse pour fins de prévision.

Le tableau 4 présente les prévisions d'Hydro-Québec portant sur les principales variables de nature macro-économique pour les deux prochaines décennies; apparaissent également les prévisions de deux organismes privés, Data Resources Inc. (DRI) et Informetrica Limited. Discutons maintenant de l'évolution de ces variables et de leurs effets sur la demande attendue d'électricité.

i) La formation des ménages

La croissance de la population, celle des ménages en particulier, a une influence directe sur la demande d'électricité. Selon le tableau 4, Hydro-Québec s'attend à ce que le nombre de ménages augmente annuellement de 1.3% au cours de la présente décennie et de 1.0% pour la suivante. Ces attentes sont inférieures à celles des deux autres organismes apparaissant au même tableau. Des travaux récents du Bureau de la Statistique du Québec (1988) tendent à confirmer que la population et les ménages

Tableau 4: Taux de croissance annuel moyen (%) des principales variables macro-économiques du Québec

Période	Inflation Ménages	Prix du pétrole	PIB réel	Taux intérêt	
Prévisions d'Hydro-Québec ^a					
1990-2000	5.2	1.3	1.6	2.6	10.8
2000-2010	5.2	1.0	1.9	2.1	11.0
Prévisions de DRI Canada ^b					
1990-2000	3.8	2.2	2.22	2.6	9.58
2000-2010	4.0	2.1	3.67	2.7	7.33
Prévisions de Informetrica Limited ^c					
1991-2000	2.75	1.43	0.64	2.72	7.96
2000-2010	3.06	1.06	1.96	2.05	6.14

Sources:

^a Hydro-Québec (1990a)

^b DRI Canada, Toronto, (22 août 1991)

^c Informetrica Limited, Ottawa, (printemps 1991)

^d Prix réel du pétrole obtenu en appliquant l'indice du prix à la consommation qui apparaît dans la première colonne

croissent plus rapidement au Québec par rapport à ce qui était prévisible à partir du recensement de 1986. Ce phénomène s'explique par un solde migratoire davantage positif pour le Québec ainsi que par un taux de natalité en hausse.

Si nous revenons au tableau 3, il est tout de même surprenant de constater qu'Hydro-Québec s'attend à ce que la demande résidentielle d'électricité croîtra plus lentement (0.8%) que la formation des ménages (1.3%) dans le contexte où le taux de pénétration du chauffage électrique des locaux et de l'eau dans la nouvelle construction résidentielle approche près de 100% et où nous assistons encore à des conversions de systèmes de chauffage au mazout et au gaz naturel vers l'électricité.⁷ Cette forte attraction de l'électricité par rapport au gaz naturel pour le

7/ En 1989, une nouvelle résidence unifamiliale consommait en moyenne 22950 kWh, dont 12660 servaient au chauffage des locaux et 3670 au chauffage de l'eau. Voir Hydro-Québec (1990b) tableau A2.5.

chauffage des locaux et de l'eau dans le secteur résidentiel s'explique par les coûts d'usage de l'équipement et de l'énergie qui sont supportés par les consommateurs et qui favorisent l'électricité (voir Bernard, 1992).

ii) La croissance économique

Comparativement au scénario retenu par Hydro-Québec, les prévisions des chercheurs des deux autres organismes apparaissant au tableau 4 sont, de manière générale, plus favorables à un scénario de croissance plus forte de l'économie québécoise. Les taux anticipés d'inflation et les taux d'intérêt sont plus faibles, alors que les taux anticipés de croissance des ménages sont plus élevés. Ce sont là tous des facteurs favorables à une plus grande expansion des activités économiques au Québec jusqu'en l'an 2010.

Une croissance plus forte de l'économie devrait en soit contribuer de façon positive à la croissance de la demande d'électricité si la structure de l'économie demeure inchangée.

iii) La structure de l'économie

La structure de l'activité économique exerce aussi une influence certaine sur le niveau et la composition de la demande d'énergie au Québec. Si la croissance économique anticipée résulte davantage de la hausse du niveau d'activité des secteurs à grande consommation d'électricité, alors la demande pour ce service en sera d'autant plus élevée.

Pour plusieurs pays industrialisés, un développement plus marqué du secteur des services par rapport aux autres grands secteurs économiques est généralement prévu. Cependant, au Québec, malgré une croissance soutenue du secteur des services, la politique gouvernementale d'attraction d'industries forte consommatrices d'électricité résultera normalement en un essor continu du secteur industriel.⁸

De plus, dans un contexte de libéralisation mondiale des échanges, et suite à la signature de l'Accord de libre-échange avec les États-Unis et possiblement avec le Mexique, les

activités du secteur industriel du Québec devraient se maintenir, sinon croître.⁹

Bien que l'intensité énergétique totale de ces industries devrait demeurer stable, la part de l'électricité dans leur bilan énergétique devrait croître. En effet, la réduction de la consommation de l'électricité, associée aux diverses mesures de conservation de l'énergie, sera compensée par un besoin plus grand d'énergie électrique dû aux procédés électrotechniques qui seront requis pour satisfaire les mesures de protection de l'environnement. D'ailleurs, plusieurs entreprises devraient adopter de tels procédés, suite aux nouvelles politiques en matière de protection de l'environnement ayant déjà été annoncées. Par conséquent, le niveau québécois d'intensité d'énergie électrique par rapport au PIB, qui se situe autour de un, ne devrait pas diminuer. Les estimations d'élasticité-revenu de la demande québécoise d'électricité soutiennent clairement cette conclusion comme l'indiquent les résultats présentés au tableau 5. Pour le long terme, ces résultats indiquent une élasticité-revenu légèrement plus élevée que l'unité pour le secteur industriel et plus faible que l'unité pour les secteurs résidentiel et commercial. Pour le secteur résidentiel, il faut garder à l'esprit qu'il s'agit de la demande d'électricité par ménage.

En résumé, la spécialisation du secteur industriel québécois dans la transformation immédiate des ressources naturelles et les mesures de protection de l'environnement vont soutenir la croissance de la demande d'électricité dans ce secteur de l'économie relativement aux autres secteurs.

8/ Voir Gouvernement du Québec (1988). Bélanger G. et Bernard (1991) présentent une critique de cette politique.

9/ Grossman et Krueger (1991) estiment que l'Accord du libre-échange tripartite Canada, États-Unis, Mexique, fera accroître l'activité industrielle canadienne dans les secteurs traditionnels comme les pâtes et papiers et le raffinage des métaux.

Tableau 5: Élasticité-revenu de la demande d'électricité au Québec

Secteur	Court terme	Long terme
Résidentiel (par ménage)	0.16	0.39
Commercial	0.26	0.54
Industriel	0.51	1.06

Source: Arsenault, Bernard, Carr (1991)

iv) La substitution inter-énergétique

Le changement du prix de l'électricité produit trois effets de substitution:

- i) Un effet de substitution entre les formes d'énergie;
- ii) Un effet de substitution entre l'énergie et les autres facteurs de production;
- iii) Un effet de substitution auprès des consommateurs selon les changements de prix relatifs des différents biens produits.

Notre discussion portera uniquement sur les deux premiers effets qui peuvent être analysés à partir de l'équation suivante:

$$EI = PM_{EI} \cdot EN \quad (3)$$

où PM_{EI} = part de marché de l'électricité dans l'énergie totale.

Cette relation nous dit simplement que l'électricité constitue une part du marché de l'énergie totale. À partir de cette expression, l'élasticité-prix de la demande d'électricité peut se décomposer de la façon suivante:

$$\eta_{EI:PEI} = \eta_{PM_{EI}:PEI} + \eta_{EN:PEN} \cdot \eta_{PEN:PEI} \quad (4)$$

- où η_{xy} = élasticité de x par rapport à y ;
- PEI = prix de l'électricité (\$/joule);
- PEN = prix de l'énergie (\$/joule).

Les élasticités-prix constituent des paramètres très importants car elles mesurent la réponse en % de la demande d'un bien, en l'occurrence l'électricité, suite à une variation en % de son prix. L'expression (4) indique que

l'élasticité-prix de la demande d'électricité peut être décomposée en deux parties. La première partie du côté droit de l'expression (4) indique l'effet part (substitution entre les formes d'énergie) et la deuxième partie, l'effet énergie totale. Une hausse du prix de l'électricité crée un désavantage de l'électricité par rapport aux autres formes d'énergie; cet effet est capturé par le premier terme. L'électricité comme une des composantes de l'énergie totale, est influencée de façon négative lorsque le prix de l'énergie croît; cet effet est capturé par le second terme. Le tableau 6 représente les estimations des élasticités-prix de long terme de la demande d'électricité par secteur pour le Québec. Il peut être observé que l'effet part (substitution entre les formes d'énergie) domine l'effet énergie totale.

Regardons maintenant ce que semble nous réserver l'avenir. Selon l'information présentée au tableau 1, les prix relatifs de l'électricité par rapport au gaz naturel sont demeurés stationnaires au début des années 80 alors que présentement il y a un changement en faveur de ce dernier. Quelles sont les perspectives de long terme pour le prix du gaz naturel? Selon l'Office national de l'énergie (1991), les prix du gaz naturel devraient augmenter au cours des deux prochaines décennies. Les prix plus élevés attendus s'expliquent par une croissance anticipée de la demande de ce produit aux États-Unis. Il en résultera donc des exportations canadiennes nettes plus élevées. Cette augmentation de la demande de gaz naturel chez nos voisins du sud s'explique en partie par les préoccupations environnementales. De plus, il est à prévoir que les réserves classiques de gaz naturel diminueront à partir de la fin du siècle. Pour le prix de l'électricité, Bélanger D. et Bernard (1991) présentent un scénario où celui-ci augmente en termes réels à un taux de 0.5% par an durant les vingt prochaines années.¹⁰ Cette hausse est le résultat du développement de sites hydroélectriques de plus en plus coûteux. Un tel scénario, où les prix de l'électricité continuent à devenir plus avanta-

^{10/} Hydro-Québec ne présente pas de prévision de prix de l'électricité à long terme.

Tableau 6: Élasticité-prix de long terme de la demande d'électricité au Québec

Secteur	Total	Effet part	Effet énergie totale
Résidentiel	-1.25	-0.97	-0.28
Commercial	-1.20	-1.04	-0.16
Industriel	-1.09	-1.07	-0.02

Source: Calculs d'après les résultats parus dans Arsenault, Bernard et Carr (1991)

geux par rapport au prix du gaz naturel, devrait résulter en une demande accrue d'électricité.

Pour le prix du pétrole, les prévisions apparaissant au tableau 4 indiquent un accroissement en termes réels de 1 à 2% par année pour un horizon relativement long de 10 à 20 ans. Compte tenu de l'évolution du prix de l'électricité prévue par Bélanger D. et Bernard (1991), il s'ensuivrait donc également une amélioration à long terme de la position concurrentielle de cette source d'énergie par rapport au pétrole.

En résumé, les prix relatifs attendus de l'électricité par rapport à ses deux principaux concurrents qui sont le pétrole et le gaz naturel, devraient assurer sa position concurrentielle dans les années à venir.

v) Les programmes d'efficacité énergétique

Le plan de développement d'Hydro-Québec (1990a) contient un volet portant sur l'efficacité énergétique. Ces programmes se divisent en deux parties. Il s'agit des programmes de gestion assistée de la demande à partir d'incitation tarifaire et des programmes d'économie d'énergie à partir de subventions à cette fin. Ces deux programmes ont pour objectif commun de promouvoir l'utilisation efficace de l'énergie et ainsi de réduire la demande d'électricité. Des objectifs précis de réduction de la demande sont pris en compte dans l'estimation de la demande future d'électricité par la société d'État. Hydro-Québec (1990a) prévoit que la demande d'électricité sera réduite de 12.9 TWh en 1999 par

l'intermédiaire des économies d'énergie, soit 7.2% de la demande qui se serait autrement manifestée. Des 12.9 TWh économisés, 3.9 proviendraient des économies tendanciennes, 3.3 des impacts tarifaires et 5.7 des interventions directes de l'entreprise et des consommateurs. C'est le réalisme de ses prévisions que nous voulons maintenant analyser en les comparant à des initiatives de même nature en Ontario et en Colombie-Britannique.

Hydro-Québec s'attend à une réduction de la demande d'électricité de l'ordre de 7.2% en 1999 par l'intermédiaire des économies d'énergie, alors qu'Ontario Hydro prévoit récupérer 6.65% d'ici l'an 2000. Pour sa part, BC Hydro (1991) prévoit récupérer 7.7% d'ici l'an 2010.

C'est en considérant le ratio des dépenses des services publics d'électricité dans les programmes d'efficacité énergétique par rapport à la consommation actuelle pour les marchés domestiques respectifs que nous pouvons juger du réalisme des objectifs fixés par rapport aux ressources allouées. Hydro-Québec compte investir 1.8 milliard de dollars d'ici la fin des années 1990 dans ses programmes d'intervention directe en matière d'efficacité énergétique. Pour leur part, Ontario Hydro prévoit contribuer 2 milliards au cours de la même période et BC Hydro 600 millions durant 22 ans.

Il en résulte qu'Hydro-Québec investira un montant annuel moyen comparable à celui d'Ontario Hydro, soit 0.12¢/kWh. BC Hydro a mis sur pied un programme couvrant une période de 22 ans. Mais si l'on effectue le calcul du ratio des dépenses annuelles majeures par rapport à la consommation en 1990, nous obtenons 0.07¢/kWh, un montant beaucoup moindre que ceux d'Hydro-Québec et d'Ontario Hydro.

Les économies envisagées de 12.9 TWh/année en 1999 apparaissent donc réalisables. Cependant il ne faudrait pas s'attendre à un succès encore plus prononcé des programmes d'économie d'énergie au Québec. Il faut se rappeler que le prix de l'électricité dans cette province est le plus bas

au Canada, à l'exception du Manitoba pour certaines classes tarifaires.¹¹ Pour obtenir le même résultat en termes d'économie d'énergie, il faut des programmes encore plus généreux qu'ailleurs.

Bélanger D. et Bernard (1991) présentent une analyse du dernier plan de développement d'Hydro-Québec (1990a) à partir d'un modèle qui incorpore les principaux facteurs sous-jacents à la demande d'électricité tels que décrits plus haut, soit la formation des ménages, la croissance économique, la structure de l'économie et les prix relatifs des sources d'énergie. En adoptant les mêmes hypothèses qu'Hydro-Québec concernant les principales variables macroéconomiques reproduites au tableau 4, ils estiment que la demande québécoise d'électricité à l'horizon 2006 serait supérieure de 11 TWh, soit 6%, à celle prévue par Hydro-Québec. C'est une différence qui représente près de 70% de la production attendue du projet Grande-Baleine.

Conclusion

Comme ses voisins canadiens et américains, Hydro-Québec révisé présentement à la baisse ses prévisions de demande d'électricité à plus long terme, c'est-à-dire après l'an 2000. Ceci permet à Hydro-Québec de remettre à plus tard le début des travaux de certains projets controversés comme Grande-Baleine. Cependant lorsque nous considérons les facteurs socio-économiques sous-jacents à la demande d'électricité, à savoir l'évolution de la population, de l'économie, des prix relatifs de l'électricité par rapport aux autres sources d'énergie et des programmes d'économie d'énergie qui sont lancés par Hydro-Québec, il y a lieu de se demander si un tel pessimisme au sujet de la croissance de la demande d'électricité au Québec se trouve fondé. L'analyse de ces facteurs indique que tel n'est pas le cas. En effet la demande québécoise d'électricité en 2006 pourrait excéder de 11 TWh, soit 6%, la demande prévue par Hydro-Québec dans son dernier plan de développement.

Les effets de la récession de l'année 1991, qui perdure en 1992, et les difficultés rencontrées sur le marché de l'exportation

peuvent amener Hydro-Québec à réviser encore davantage à la baisse sa prévision de demande d'électricité à long terme et à remettre à plus tard la mise en chantier de nouveaux projets de production. Notre analyse montre que ce serait accorder trop de poids aux facteurs de court terme par rapport à ceux de long terme. Hydro-Québec est présente-ment dans une situation où elle peut se permettre un certain conservatisme dans sa prévision de demande d'électricité, non pas à cause de surplus, mais à cause d'une source d'électricité qui a été peu exploitée au Québec, à savoir la production par cogénération.¹² Les usines de cogénération, dont la taille varie de quelques MW à 150 ou même 200 MW, peuvent être mises en service en moins de deux ou trois ans. Il s'agit évidemment d'une opportunité qui permet de corriger rapidement une déficience en capacité de production. C'est une opportunité qui ne sera utilisable qu'une seule fois.

Références

- Arsenault, E., J.-T. Bernard et C. Carr (1991) *Modèle de prévision de la demande d'électricité au Québec: structure, données statistiques, estimations et résultats* (Québec: GREEN, Université Laval) septembre.
- BC Hydro (1991) *Corporate Business Plan for the period April 1, 1991 to March 31, 1994* (Vancouver: BC Hydro).
- Bélanger, D. et J.-T. Bernard (1991) 'Aluminium ou exportation: de l'usage de l'électricité québécoise,' *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, XVII:2:197-204.
- (1991) 'Demande d'électricité et développement des installations au Québec de 1990 à 2010,' *Energy Studies Review*, 3:1:20-34.

11/ En mai 1990, 1000 kWh coûtaient avant taxe de vente \$50.5 à Winnipeg, \$51.3 au Québec, \$95.7 à Vancouver et \$69.7 à Toronto.

12/ L'industrie des pâtes et papiers, qui a quelque 60 usines au Québec, offre un potentiel de développement très important pour la cogénération, c'est-à-dire, la génération conjointe d'électricité et de vapeur à partir de sources comme les rebuts, le gaz naturel ou la biomasse.

- Bernard, J.-T. (1992) 'Compétition électricité/gaz naturel au Québec,' *Energy Studies Review*, 4:2:117-27.
- Bernard, J.-T., E. Genest-Laplante et B. Laplante (1992) 'Le coût d'abandonner le projet Grande-Baleine,' *Canadian Public Policy/Analyse de politiques*, 18:2:153-65.
- Bureau de la Statistique du Québec (1988) *Perspectives provisoires de la population et des ménages 1986-2011*, (Québec), Tableau 8.3.
- Gouvernement du Québec (1988) *L'énergie, force motrice du développement économique, politique énergétique pour les années 1990* (Québec: ministère de l'Énergie et des Ressources).
- Grossman G.M. et A.B. Krueger (1991) *Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement*, working paper #3914 (Boston: National Bureau of Economic Research Inc.) November.
- Hydro-Québec, *Historique financier et statistiques diverses*, annuel, Montréal.
- (1990a) *Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec, 1990-1992, Horizon 1999*, (Montréal: Hydro-Québec) mars.
- (1990b) *Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec, 1990-1992, Horizon 1999. La demande d'électricité au Québec* (Montréal: Hydro-Québec) mars.
- NEPOOL (1990) *NEPOOL Forecast. Report of Capacity, Energy, Loads and Transmission, 1990-2005* (West Springfield, MA: NEPLAN) April.
- (1991) *NEPOOL Forecast Report of Capacity, Energy, Loads and Transmission, 1991-2006* (Holyoke, MA: NEPLAN) April.
- New York Power Pool (1990) *Load and Capacity Data 1990-2006*, a Report of the Planning Committee of the New York Power Pool (Schenectady, NY: NY Power Pool) April.
- (1991) *Load and Capacity Data 1991-2007*, a Report of the Planning Committee of the New York Power Pool (Schenectady, NY: NY Power Pool) April.
- Ontario Hydro (1990) *Load Forecasts Reports, no 901210, System Demands* (Toronto: Corporate Planning Branch. Economics and Forecasts Division).
- Office national de l'énergie (1991) *L'énergie au Canada, offre et demande 1990-2008*, (Ottawa: Ministre des Approvisionnements et Services Canada).