# Le coût d'abandonner le projet Grande-Baleine

JEAN-THOMAS BERNARD, ERIC GENEST-LAPLANTE et BENOIT LAPLANTE\* GREENDépartement d'économique
Université Laval

Although the increase in future demand for electricity is expected to be smaller than that in recent years, Hydro-Quebec has undertaken to develop certain projects in anticipation of the expected future demand. Among these projects is the Great Whale project. Environmental concerns, the presence of natives, and the federal-provincial dispute over environmental jurisdiction give rise to debates that could jeopardize the realization of the project. In this paper, we analyse the cost for Quebec if the Great Whale project were abandoned. If Hydro-Quebec had to bring on line more costly generating equipment, we estimate the cost to be \$544 millions in present value. The main losers would be Quebec's electricity consumers, while owners of the equity and the Quebec treasury would benefit from it.

La croissance prévue de la demande québécoise d'électricité, bien que modeste par rapport à l'expérience historique récente, amène Hydro-Québec à mettre en chantier des projets de développement dont la production sera requise à la fin de cette décennie. Parmi ces projets, il y a le complexe Grande-Baleine, qui doit normalement entrer en production en 1998 et 1999. Les nouvelles préoccupations environnementales, la présence de populations autochtones sur ce territoire et la querelle de juridiction fédérale/provinciale donnent lieu à des débats qui pourraient mettre en péril la réalisation de ce projet. Dans cette analyse, nous avons voulu attirer l'attention sur le coût d'abandonner ce projet pour la société québécoise dans son ensemble. Ce coût serait de l'ordre de \$544 millions en valeur présente, si Hydro-Québec devait mettre en service des équipements de production plus coûteux. Les principaux perdants seraient les consommateurs d'électricité, alors que les détenteurs du capital d'Hydro-Québec et le Trésor québécois en bénéficieraient.

#### Introduction

Un débat portant sur le projet de développement hydroélectrique Grande-Baleine a présentement cours au Québec. Les intérêts des principaux participants à ce débat sont multiples: il y a d'une part les intérêts économiques du milieu des affaires et des syndicats quant à la réalisation des investissements et des emplois liés au projet<sup>1</sup>; il y a d'autre part les intérêts des regroupements environnementalistes et des autochtones qui visent soit à limiter les impacts négatifs sur l'environnement, soit à empêcher toute production hydroélectrique sur cette rivière. Il y a aussi la querelle de juridiction entre les deux niveaux de gouvernement, fédéral et provincial, quant à leur autorité respective à l'égard de la protection de l'environnement pour ce type de projet. De plus, fut créé à l'hiver 1991 le Forum québécois pour l'examen public du complexe Grande-Baleine qui, comme son nom l'indique, se veut un instrument pour

la réalisation d'un débat indépendant sur le bien-fondé de ce projet<sup>2</sup>.

Une conclusion au débat entourant le projet Grande-Baleine consisterait simplement à abandonner ce projet hydroélectrique. Quel serait alors le coût de cet abandon? Le texte qui suit présente les résultats d'une analyse des coûts économiques (pour différentes composantes de la société québécoise) de retirer le projet Grande-Baleine dans le contexte où les variables économiques et énergétiques prévues dans le plan de développement d'Hydro-Québec (1990a) demeureraient inchangées, hormis le retrait du projet Grande-Baleine. Plus précisément, notre objectif est de répondre à la question suivante: si les principaux paramètres économiques sur lesquels s'appuie le plan de développement d'Hydro-Québec pour les 25 prochaines années demeuraient inchangés et s'il en était de même pour le cadre institutionnel servant à la détermination du prix de l'électricité au Québec, quel serait le coût additionnel supporté par l'ensemble des résidents du Québec dans l'éventualité où le projet Grande-Baleine serait retiré du plan de développement d'Hydro-Québec? Ainsi notre but n'est pas de déterminer si ce proiet est rentable en soi ou encore si les besoins du Québec en chauffage, éclairage et force motrice pourraient être satisfaits à moindres coûts par d'autres initiatives.<sup>3</sup> Nous tentons simplement de mesurer le coût additionnel pour la société québécoise de ne pas développer le projet Grande-Baleine dans un contexte qui autrement serait inchangé par rapport à celui découlant des principales variables prévues par Hydro-Québec.

Les sites hydroélectriques sont développés par Hydro-Québec selon un ordre croissant de coûts pour satisfaire la demande d'électricité se manifestant au prix fixé. Ce prix est établi de manière à combler des besoins en revenus pour couvrir les coûts comptables et pour satisfaire certains critères financiers. Le retrait du projet Grande-Baleine aurait pour effet de hâter la mise en service d'équipements de production plus coûteux et de hausser le prix de l'électricité. Il s'ensuivrait des effets sur la consommation d'électricité au Québec, sur les profits d'Hydro-Québec et sur les taxes perçues par le Trésor public québécois. Ce sont les coûts de ces changements que nous désirons mesurer.

Nos résultats suggèrent que, suite à la hausse du prix de l'électricité, les consommateurs québécois seraient les grands perdants de l'abandon du projet Grande-Baleine. Cette perte est évaluée à \$3,197 millions en valeur présente. Il faut noter que toutes les évaluations sont effectuées en dollars de 1990, à moins d'indication contraire. Pour sa part, Hydro-Québec supporterait des coûts plus élevés, mais en retirerait des bénéfices encore plus élevés en raison de l'augmentation du prix de l'électricité et de la faible élasticité - prix de la demande. Les profits nets seraient en hausse de \$2,342 millions en valeur présente. Le gouvernement du Québec serait également un autre bénéficiaire du retrait du projet Grande-Baleine par l'intermédiaire des taxes perçues d'Hydro-Québec, soit \$311 millions en valeur présente. Au total, la société québécoise perdrait \$544 millions. Cette perte potentielle peut servir de borne soit pour les coûts des travaux associés à la protection de l'environnement, soit pour la compensation monétaire aux personnes qui réclament le droit de propriété de ce site.

Nous présenterons donc dans la première section, une brève description du projet Grande-Baleine et son insertion dans le plan de développement d'Hydro-Québec (1990a). Dans la seconde section, nous introduirons le modèle de simulation du développement du marché de l'électricité au Québec pour les 25 prochaines années, c'est-à-dire de 1990 à 2015. Dans la troisième section, nous exposerons les estimations des coûts associés à l'abandon du projet Grande-Baleine. Une discussion sur l'interprétation des évaluations obtenues suivra.

# I Le projet Grande-Baleine et sa place dans le plan de développement d'Hydro-Québec<sup>4</sup>

Le projet Grande-Baleine porte sur l'aménagement des équipements de production hydroélectrique suivants: trois centrales sur la Grande rivière de la Baleine qui se déverse dans la Baie d'Hudson, quatre réservoirs dont le principal est situé au lac Bienville, le détournement de la Petite rivière de la Baleine, le détournement partiel de la rivière Nastapoka et la construction d'une ligne de transport de 735 kV du complexe Grande-Baleine jusqu'à la boucle encerclant l'île de Montréal. À vol d'oiseau, la centrale Grande-Baleine 1 serait située à 1.240 km au nord de Montréal. L'ennoiement associé au projet ferait passer la superficie des eaux de 2,278 km<sup>2</sup> à 3,143 km<sup>2</sup>, soit une augmentation de 865 km<sup>2</sup>, l'équivalent de la surface du Lac Saint-Jean.

Le début des travaux des routes et aéroports est prévu pour 1991 et la mise en chantier des aménagements hydroélectriques pour 1993; ces dates sont soumises à autorisation gouvernementale. Les aménagements hydroélectriques devraient coûter \$9.9 milliards et la ligne de transport \$2,7 milliards pour un total de \$12,6 milliards (en dollars courants) entre 1991 et 1999. À la pointe des travaux en 1996, 5,000 personnes devraient oeuvrer sur le chantier. Les mises en service des turbines sont prévues pour 1998 et 1999.<sup>5</sup> Ces mises en service augmenteraient la puissance installée d'Hydro-Québec de 3,160 MW et la production annuelle moyenne d'électricité de 16.3 TWh.<sup>6</sup> Pour ajouter quelques perspectives au projet, prenons brièvement connaissance de certaines informations sur la situation récente d'Hydro-Québec et sur l'évolution attendue du marché de l'électricité au Québec. En 1990, Hydro-Québec a vendu 126.0 TWh au Québec et 9.2 TWh à l'exportation. Elle disposait d'une puissance installée de 31,110 MW dont 5,428 MW provenaient de la centrale Churchill Falls (Terre-Neuve) suite à un contrat de long terme; 94.4 pour cent de la capacité de production est associée aux ressources hydroélectriques. Le 11 janvier 1991, la pointe annuelle de la demande a donné lieu à des besoins globaux de 28,494 MW, avec marge de réserve de 8.4 pour cent. Par contre, la marge de réserve avait atteint des niveaux critiques au cours des deux hivers précédents. Entre 1985 et 1990, les ventes d'électricité régulière ont progressé au rythme annuel de 5.2 pour cent. Cependant, les ventes d'électricité excédentaire qui s'élevaient à 13.6 TWh en 1986 ont à peu près disparu suite à la faible hydraulicité des cinq dernières années. En résumé, Hydro-Québec se retrouvait dans la situation suivante au début de 1991: ses ventes d'électricité régulière ont crû à un rythme annuel d'environ 5 pour cent au cours des dernières années et elle ne disposait pas de surplus de capacité, ni d'énergie.

Quant à l'évolution attendue du marché, Hydro-Québec (1990b) prévoit qu'entre 1990 et 1999 les ventes d'électricité au Québec croîtront annuellement au rythme de 2.7 pour cent, soit un rythme beaucoup plus faible qu'au cours de la dernière décennie. Il est important de noter que cette réduction anticipée de la croissance de la demande d'électricité est partiellement due à des économies annuelles d'énergie. En effet, Hydro-Québec compte réaliser des économies de l'ordre de 12.9 TWh en 1999, ce qui représenterait un peu plus de 7 pour cent des ventes prévues dans son scénario moven pour cette année-là. De plus, Hydro-Québec (1990a) a toujours comme objectif d'exporter aux États-Unis 3,500 MW avec taux d'utilisation de 75 pour cent après l'an 2003, soit environ 23 TWh.8 Étant donné l'absence de surplus et l'évolution anticipée de la demande, Hydro-Québec s'apprête à mettre en opération du suréquipement (1,900 MW) à la centrale La Grande 2 en 1991 et 1992 et elle a procédé à la mise en chantier du complexe La Grande phase 2 (3,250 MW et 18.5 TWh) qui entrera en production entre 1993 et 1996. Par la suite, il y aura le suréquipement de Manic 3-2-1 (1,120 MW) entre 1996 et 2001 et les centrales de base Grande-Baleine en 1998 et 1999. Une fois complété, ce complexe représentera environ 10 pour cent de la capacité de production à la disposition d'Hydro-Québec en 1991.

## II Le cadre analytique

L'abandon du projet Grande-Baleine aurait pour effet immédiat d'amener Hydro-Québec à développer d'autres projets plus coûteux afin de satisfaire la demande d'électricité qui se manifeste au prix fixé. Selon le mode de détermination du prix de l'électricité actuellement en usage, cette hausse des coûts se répercuterait dans le prix de l'électricité et donc sur sa consommation. Il en résulterait également des changements dans les profits d'Hydro-Québec et dans les taxes que cette société d'État paie au gouvernement provincial. C'est cet enchaînement que nous désirons tracer dans le temps pour en mesurer les effets sur la consommation québécoise d'électricité, sur les profits encourus par les détenteurs du capital d'Hydro-Québec et sur les montants de taxes perçues par le Trésor québécois.

Pour étudier ces effets, nous posons les hypothèses qu'il n'y a pas de changement dans la politique énergétique du Québec actuellement en vigueur et qu'Hydro-Québec conserve le même mandat à l'intérieur de cette politique. 9 Ces hypothèses limitent les alternatives à considérer par rapport à l'abandon du projet Grande-Baleine. L'une de ces alternatives consisterait à augmenter le prix de l'électricité pour réduire le taux de croissance de la demande; une autre serait de poursuivre de façon plus vigoureuse l'application de programmes d'efficacité énergétique. Hydro-Québec (1990a) a annoncé des programmes d'économie d'énergie requérant des investissements de sa part de \$1,800 millions de 1990 à 1999. Si le projet Grande-Baleine devait être abandonné, il y aurait la possibilité d'accroître cet effort. Compte tenu de l'incertitude entourant les résultats attendus des programmes déjà annoncés, il est difficile de prévoir les effets que donneraient un effort accru. Toutefois ces changements reposeraient sur des modifications significatives non seulement de la politique énergétique du Québec, mais aussi de la méthode utilisée par Hydro-Québec pour déterminer le prix de l'électricité.

Un élément important de notre analyse concerne précisément le cadre institutionnel qui sert à déterminer le prix de l'électricité au Québec. 10 Selon sa loi constitutrice, 11 Hydro-Québec a la responsabilité de confectionner les tarifs d'électricité qui, par ailleurs, doivent être approuvés par le Lieutenant Gouverneur en conseil. Le prix moyen de l'électricité est établi afin de couvrir certains coûts (opérations, taxes, dépenses d'intérêt et amortissement des dépenses en capital) et de rencontrer certains critères financiers. Deux critères financiers en particulier jouent un rôle explicite, soit la couverture des dépenses d'intérêt et le taux de capitalisation. Selon le premier critère, Hydro-Québec doit dégager un revenu net des coûts d'opération, de taxes et d'amortissement suffisant pour rencontrer ses dépenses brutes d'intérêt. 12 Selon le second critère, l'avoir propre de la société, formé à partir des revenus nets non distribués, doit constituer au moins 25 pour cent du passif. Aucun dividende n'est payé à l'unique actionnaire, le Trésor québécois, si au moins un des deux critères n'est pas satisfait.

Puisqu'une hausse des dépenses d'investissement augmente les besoins en financement de la société d'État, le prix de l'électricité est une fonction croissante de ces dépenses d'investissement de par les deux critères financiers introduits plus haut. Pour réaliser une analyse dynamique comparative avec ou sans le projet Grande-Baleine, nous avons besoin d'un modèle qui nous permet de suivre de façon cohérente cette séquence intertemporelle d'effets. A cette fin, nous avons fait usage du modèle CANREM, un modèle de simulation incorporant les principales caractéristiques d'une société d'État productrice d'électricité comme Hydro-Québec. 13 Bien que certaines parties du modèle reposent sur des

Tableau 1 Variables macroéconomiques (moyenne sur la période)

Période	Taux d'inflation	Nombre de ménages*	Prix du pétrole brut*	PIB réel*	Taux d'intérêt nominal	Taux de change (\$Can/ \$EU)
1990–2000	5.2	1.3	1.6	2.6	10.8	1.29
2000-2015	5.2	1.0	1.9	2.1	11.0	1.30

SOURCES: Hydro-Québec (1990a, 1990b) et communication personnelle avec des employés d'Hydro-Québec. \* Taux de croissance en %.

comportements optimisants,<sup>14</sup> le modèle lui-même n'est pas entièrement fondé sur des principes d'optimalité. CANREM est plutôt un modèle descriptif qui maintient un ensemble cohérent de relations intertemporelles entre d'une part la production de l'électricité et les coûts qui lui sont reliés et d'autre part les besoins en revenu, le prix de l'électricité et sa consommation.

Le modèle a trois composantes principales: premièrement, la demande d'énergie et d'électricité au Québec; deuxièmement, la production d'électricité et ses coûts et troisièmement, les investissements, les besoins financiers et le prix de l'électricité. Le prix nominal de l'électricité est établi avec objectif de satisfaire les critères financiers décrits plus haut et fournit un lien entre les coûts de production et la consommation d'électricité. L'élasticité-prix de long terme de la demande d'électricité est de -0.57 alors que l'élasticité-revenu est près de l'unité. 15

Dans un premier temps, il faut établir un scénario de référence incluant le projet Grande-Baleine. La demande d'électricité et les coûts de production dépendent d'un ensemble de variables. À cette fin, nous avons adopté les mêmes hypothèses que celles incorporées au plan de développement d'Hydro-Québec (1990a); elles sont reproduites au tableau 1 pour l'horizon de simulation retenu pour la présente analyse, à savoir de 1990 à 2015. Le taux d'inflation, bien que constant à 5.2 pour cent par an, joue un rôle puisque les besoins en revenu sont déterminés en termes nominaux dans le cadre du présent contexte institution-

nel. 16 Le taux annuel de formation des ménages, prévu à 1.2 pour cent entre 1990 et 2000, chutera à 1.0 pour cent pour le reste de la période. Le prix réel du pétrole brut croîtra au taux annuel de 1.6 pour cent entre 1990 et 2000 et au taux de 1.9 pour cent par la suite pour atteindre \$29.71/baril<sup>17</sup> en l'an 2015. Le taux annuel de croissance du Produit Intérieur Brut réel baissera de 2.6 pour cent entre 1990 et 2000 à 2.1 pour cent entre 2000 et 2015. De plus, selon la politique officielle d'Hydro-Québec, les exportations vers les États-Unis atteindront le niveau de 3.500 MW avec facteur d'utilisation de 75 pour cent par an, soit 23 TWh, à partir de l'an 2003. Le prix réel à l'exportation va de 6.8 ¢/kWh en 2003 à 5.2 ¢/kWh en 2015. 18 Une analyse détaillée du scénario de référence, incluant le projet Grande-Baleine, est présentée dans Bélanger et Bernard (1991) qui estiment que la croissance de la demande d'électricité au Québec pourrait être plus forte que celle prévue par Hydro-Québec.

## III Les résultats

Avant de regarder les gains et les pertes associés à l'abandon du projet Grande-Baleine, considérons l'évolution des principales variables endogènes dans le scénario de référence (avec Grande-Baleine) et dans le scénario alternatif (sans Grande-Baleine). Le tableau 2 montre l'évolution du prix réel de l'électricité au Québec pour l'un et l'autre scénarios jusqu'à l'horizon 2015. Il peut être perçu que l'abandon du

 Tableau 2

 Prix réel (\$1990) et consommation de l'électricité au Québec

		Avec G	Avec Grande-Baleine	sine		Sans Gra	Sans Grande-Baleine	
Année		Prix		Quantité		Prix		Quantité
	¢/kWh	Taux de croissance (%)	TWh	Taux de croissance (%)	¢/kWh	Taux de croissance (%)	TWh	Taux de croissance (%)
1990	4.36	•	129		4.36	1	129	ı
1995	5.17	3.5	148	2.8	5.21	3.6	148	2.8
2000	4.93	-0.9	167	2.4	5.04	9.0-	166	2.3
2002	4.69	-1.0	189	2.5	4.96	-0.3	187	2.4
2010	5.14	1.8	210	2.1	5.24	1.1	207	2.1
2015	5.14	0.0	236	2.4	5.59	1.3	229	2.0
Taux de croissance moyen 1990-2015	oyen	0.66		2.45		1.00		2.32
SOURCE: Calcu	ls par les aut	SOURCE: Calculs par les auteurs à partir du modèle CANREM-Québec.	lèle CANR	EM-Québec.			4	

Tableau 3
Gains et pertes (\$1990, millions)

	Valeur présente nette	Montant équivalent annuel
Consommateurs	-3,197	-232
Producteur	•	
Profits variables	4,255	309
Coûts nets en investissement	-1,903	-138
Quasi-rente	2,342	171
Revenus fiscaux du		
gouvernement provincial	311	23
Total	-544	-39

projet Grande-Baleine crée une pression à la hausse sur le prix de l'électricité qui augmente annuellement de 1.00 pour cent en termes réels plutôt que de 0.66 pour cent jusqu'à la fin de la période de simulation. En l'an 2015, le prix de l'électricité est de 8.8 pour cent plus élevé, c'est-à-dire 5.59 ¢/kWh au lieu de 5.14 ¢/kWh. Cette hausse du prix de l'électricité a nécessairement un impact sur la quantité demandée d'électricité. Ainsi, la quantité croît un peu plus lentement en l'absence du projet Grande-Baleine qu'avec le projet, c'est-à-dire 2.32 pour cent par an plutôt que 2.45 pour cent. À l'horizon 2015, la de-mande sans le proiet Grande-Baleine serait inférieure de 7 TWh.

La pression à la hausse sur le prix de l'électricité tient au fait qu'Hydro-Québec doit mettre plus rapidement en service des équipements de production qui sont plus coûteux. Ainsi, la prochaine centrale nucléaire serait mise en service en l'an 2012 sans le projet Grande-Baleine et en l'an 2015 avec ce projet. 19 De plus, le gigantesque projet NBR, situé au sud de la rivière La Grande (8,400 MW de puissance installée et 45.3 TWh d'électricité produite) entrerait en production en l'an 2000 plutôt qu'en l'an 2003. Selon les évaluations de coût fournies par Hydro-Québec, le prix de revient serait de 4.4 ¢/kWh pour Grande-Baleine, 4.6 ¢/kWh pour NBR et 6.2 ¢/kWh pour une centrale nucléaire.<sup>20</sup> L'abandon

du projet Grande-Baleine a pour conséquence d'amener Hydro-Québec à développer plus rapidement d'autres projets plus coûteux avec les effets qui en découlent pour le prix de l'électricité et pour les autres variables dépendantes. Regardons maintenant les implications de ces effets pour les consommateurs d'électricité, les propriétaires du capital d'Hydro-Québec et le Trésor public.

### Les consommateurs

Selon les informations présentées au tableau 2, les consommateurs québécois d'électricité sont définitivement perdants suite au retrait du projet Grande-Baleine.<sup>21</sup> En effet, ils ont à payer davantage pour acheter l'électricité tout au long de la période de simulation. À combien s'élève leur perte? Comme mesure du changement annuel du bien-être économique associé avec le retrait du projet Grande-Baleine. nous adoptons la variation compensatoire de Slutsky qui est simplement le montant additionnel annuel que les consommateurs québécois auraient à payer pour acheter la quantité d'électricité demandée avec le scénario incluant le projet Grande-Baleine. mais avec le prix du scénario excluant ce projet. 22 Les changements annuels doivent être exprimés en valeur présente pour en arriver à une mesure agrégée. Une telle agrégation repose sur le choix d'un taux d'escompte qui est une mesure de la volonté des consommateurs à effectuer des échanges intertemporels.<sup>23</sup> Le choix d'un taux d'escompte approprié sur un horizon aussi long que 25 années est toujours difficile et dans ce cas-ci, nous avons adopté le taux de 6 pour cent, qui est le taux retenu par Hydro-Québec (1990a:78). Ce choix a le mérite d'assurer une certaine cohérence avec les évaluations de coût de capital pour le choix des projets effectués par Hydro-Québec.

La première rangée du tableau 3 indique que les consommateurs québécois d'électricité perdraient \$3,197 millions en valeur présente au cours de la période 1990 à 2015 suite au retrait du projet Grande-Baleine. Le montant annuel équivalent<sup>24</sup> serait de \$232 millions, soit 4.2 pour cent de la valeur des ventes d'électricité au Québec par la société d'État en 1990.

# Le producteur

Le retrait du projet Grande-Baleine produit deux effets pour Hydro-Québec: une hausse de coût de production et une hausse du prix de l'électricité, donc des revenus puisque l'élasticité-prix de la demande est inférieure à l'unité. Nous adoptons l'approche de la quasi-rente pour mesurer les effets de ces changements. Au cours de la période de simulation, Hydro-Québec fait appel à deux types de capital pour satisfaire la demande qui lui est adressée: il y a d'abord le capital déjà disponible en 1990 et ensuite celui qui est ajouté jusqu'en 2015. Le premier type de capital est considéré comme irrécupérable et sa valeur découle uniquement de la production d'électricité qui lui est associée. Aucune dépréciation n'est prise en compte et seuls les coûts variables sont inclus.

Le deuxième type de capital est évidemment variable, donc les dépenses d'investissement et la dépréciation associée à l'usage doivent être prises en compte. Le coût net des dépenses en capital est la valeur présente des dépenses en investissement moins la valeur résiduelle des nouveaux équipements à la fin de l'horizon de simulation en 2015. Il n'est pas facile de déterminer cette valeur résiduelle puisqu'il fau-

drait contempler encore plus loin dans le futur à partir de cette date. Nous avons opté pour l'approche plus simple qui consiste à présupposer une formule de dépréciation par classe d'actifs<sup>25</sup> pour obtenir la valeur résiduelle en l'an 2015.

La deuxième partie du tableau 3 indique qu'Hydro-Québec supporterait des coûts additionnels avec le retrait de Grande-Baleine, soit \$1,903 millions en valeur présente, mais qu'elle en retirerait des profits variables encore plus grands pour donner une quasi-rente de \$2,342 millions ou \$170 millions en montant annuel équivalent. Donc le détenteur du capital-actions d'Hydro-Québec, i.e. le gouvernement du Québec, bénéficierait de l'abandon du projet Grande-Baleine.

# Le Trésor québécois

En plus du dividende que le gouvernement du Québec peut recevoir de sa société d'État et qui a été pris en compte implicitement dans la quasi-rente, le Trésor québécois perçoit trois taxes de sa société d'État:<sup>26</sup>

- une taxe de 3 pour cent sur les ventes provinciales d'électricité en guise d'impôt foncier municipal;
- un montant forfaitaire comme taxe sur la propriété foncière;<sup>27</sup>
- la taxe sur le capital, soit une taxe de 0.48 pour cent sur le passif net de certaines composantes de court terme.

En 1990, ces taxes ont rapporté respectivement \$150, \$29 et \$178 millions. Le Trésor québécois bénéficierait du retrait du projet Grande-Baleine à travers deux opérations: premièrement, la hausse des coûts en immobilisation augmenterait les entrées de la taxe sur le capital et deuxièmement, la hausse du prix de l'électricité augmenterait les entrées de la taxe de 3 pour cent sur les ventes provinciales d'électricité à cause de la faible élasticité de la demande. Nous estimons que le Trésor québécois retirerait des revenus additionnels de \$311 millions en valeur présente.

Nous obtenons donc que les détenteurs du capital d'Hydro-Québec et le Trésor québécois bénéficieraient de l'abandon du projet Grande-Baleine, par contre les consommateurs québécois d'électricité seraient les grands perdants. Au total, la perte serait de \$544 millions en valeur présente ou de \$39 millions en montant annuel équivalent.

Ce résultat dépend non seulement des principaux paramètres sous-jacents à l'élaboration des deux scénarios quant à la demande et à la production d'électricité mais aussi du taux d'escompte utilisé pour produire une évaluation agrégée. Compte tenu de l'incertitude entourant l'estimation de ce paramètre, il eut été préférable de recourir à une analyse de sensibilité. Nous avons adopté le taux réel de 6 pour cent qui confère une certaine cohérence entre l'estimation des bénéfices nets et l'évaluation des projets par Hydro-Québec. De plus, ce taux est une valeur médiane entre un taux bas comme 2 pour cent et un taux élevé comme 10 pour cent. Un taux d'escompte élevé réduirait le coût d'abandonner le projet Grande-Baleine puisque les effets futurs y apparaîtraient relativement moins important et un taux d'escompte faible aurait l'effet inverse.

# IV L'interprétation

Quelle interprétation peut-on donner à l'évaluation du coût associé au retrait du projet Grande-Baleine présentée ci-haut? Deux aspects semblent prédominer dans le débat entourant le projet Grande-Baleine: les négociations avec les autochtones de la région et la protection de l'environnement. Ces deux aspects sont discutés à tour de rôle.

## De la compensation

Il est rare que la réalisation ou l'abandon d'un projet ne fasse que des heureux. Dans la majorité des cas, certains groupes d'individus se sentiront lésés alors que d'autres verront leur niveau de bien-être augmenter. Le projet Grande-Baleine n'échappe certes pas à cette logique. Se pose alors la difficile comparaison des gains et des coûts

lorsque les récipiendaires des gains diffèrent de ceux qui doivent supporter les coûts. Essentiellement, deux critères peuvent être retenus. D'une part, le critère de Pareto veut tout simplement que les bénéfices surpassent les coûts, sans égard au fait que les bénéfices et les coûts soient supportés par différents groupes. Notre analyse montre que, selon ce critère, le projet Grande-Baleine serait bénéfique pour la société québécoise dans le cadre actuel de la détermination du prix de l'électricité. D'autre part, le critère de Kaldor veut non seulement que les bénéfices surpassent les coûts, mais aussi que les bénéfices soient tels qu'il y ait possibilité pour les récipiendaires de ces bénéfices de compenser ceux qui s'y voient lésés. Bien qu'il existe peu d'arguments basés sur des critères d'efficacité économique pour justifier le versement de compensation, il est néanmoins reconnu par nos sociétés que, pour des raisons essentiellement d'équité, il devrait y avoir compensation. Implicitement, le critère de Kaldor est celui adopté.

S'il doit y avoir compensation, se pose alors l'épineux problème de la détermination de son montant juste. Le problème est d'autant plus complexe en présence de coûts non-tangibles telles les conséquences environnementales d'un projet et la perte d'aménité pour les groupes affectés par ces changements. Théoriquement, la compensation juste semble être égale à la valeur attribuée à ces bouleversements environnementaux et pertes d'aménité. Malgré les progrès réalisés en économique quant à la mesure de cette valeur, les problèmes demeurent sérieux et l'unanimité n'existe pas quant à la méthode appropriée. Quant au projet qui nous concerne ici, la détermination de la compensation nécessaire est d'autant plus difficile qu'elle est soumise aux problèmes de sélection adverse et de risque moral.

Le problème de sélection adverse s'exprime par la possibilité qu'ont certains individus de faire croire qu'ils possèdent les caractéristiques justifiant une compensation, compensation qu'en effet ils recevront à cause de la difficulté pour le gouvernement de vérifier si ces individus possèdent bien les caractéristiques voulues. Ainsi, certains individus recevront une compensation qui ne leur était pas destinée. Quant au problème de risque moral, il s'exprime par le fait que l'anticipation de compensations monétaires induira chez les bénéficiaires de la compensation des changements de comportement qui auront pour effet d'augmenter le niveau de la compensation requise. Ces deux phénomènes peuvent exister dans ce cas précis. En effet, suite à la première série d'ententes entourant le développement du projet Baie-James phase I et les compensations payées par Hydro-Québec (332 291 416 \$), le gouvernement fédéral (46 162 307 \$) et le gouvernement provincial (120 831 406 \$) aux Cris (354 475 440 \$), aux Inuits (141 159 749 \$) et aux Naskapis (9 650 000 \$), il faut savoir que non seulement la population des Cris de la Baie-James est passée de 7,000 en 1976 à 10,300 en 1988 mais aussi que la proportion de chasseurs a fortement augmenté (les ententes prévoyaient explicitement une compensation supplémentaire pour qui se déclarait chasseur).<sup>28</sup> L'argument du risque moral fut d'ailleurs toujours utilisé contre toute possibilité de compensation si ce n'est pour une compensation forfaitaire, indépendante de la valeur de la perte d'aménité (voir Baumol et Oates, 1988:chapitre 4).

# Valeur de l'environnement

Donner une valeur à l'environnement est un problème auquel se confronte toute société qui a pour objectif de considérer l'impact environnemental de ses choix de production et de consommation. Au cours de la dernière décennie, les économistes ont su développer et ont en effet appliqué un certain nombre de méthodologies pour ce faire. Cependant, tant au niveau pratique que théorique, les problèmes demeurent toutefois sérieux. <sup>29</sup> À ce stade-ci de nos recherches, nous n'avons pu appliquer une telle méthodologie pour évaluer le coût que représente pour la société québécoise la

perturbation de l'environnement causée par le projet Grande-Baleine. À cet égard, le coût de \$544 millions identifié dans cette analyse peut néanmoins nous être d'une certaine utilité. Il faut toutefois en connaître les limites.

L'argument le plus simple serait de directement utiliser ce \$544 millions afin d'imputer une valeur à l'environnement qui serait perturbé par le projet Grande-Baleine. L'argument irait ainsi: si la société québécoise évalue à plus de \$544 millions la valeur écologique (voire récréative) du site dont l'environnement serait perturbé, alors le projet Grande-Baleine devrait être rejeté. Bien que fondé, il faut toutefois reconnaître qu'un tel raisonnement ne serait valide que dans la situation très particulière où les alternatives considérées n'ont aucune conséquence environnementale. À titre d'illustration, servons-nous de l'exemple suivant. Deux projets, A et B, peuvent tous les deux permettre d'obtenir un objectif désiré. Les deux projets ont toutefois comme inconvénient de causer des dommages environnementaux. Supposons que le projet B coûte \$500 de plus que le projet A sans tenir compte des dommages environnementaux. Certes, le projet A devrait être adopté si la valeur de ces dommages était évaluée à zéro pour les deux projets. Supposons toutefois que la valeur des dommages dus au projet B soit évaluée à \$x. Il est alors clair que le critère à adopter est le suivant: le projet A doit être rejeté si la valeur des dommages environnementaux associée à ce projet est plus élevée que \$(500 + x).

Dans le contexte de l'analyse présentée dans cet article, les projets autres que Grande-Baleine ne sont pas sans avoir eux aussi des impacts environnementaux puisqu'ils consistent en la construction de divers autres ouvrages hydroélectriques et en l'utilisation plus rapide de l'énergie nucléaire comme source de production d'électricité. Nous ne pouvons pas évaluer l'impact environnemental de telles alternatives au cours de cette analyse. Mais étant donné leur ampleur, on peut néanmoins suggérer qu'ils sont importants. Quant à

l'utilisation des \$544 millions en rapport avec une valeur environnementale, le message (bien qu'incomplet) est donc le suivant: puisque les autres projets qui agissent en remplacement de Grande-Baleine ont eux aussi des impacts environnementaux, il faut attribuer à l'environnement pertubé par Grande-Baleine une valeur beaucoup plus grande que \$544 millions pour que le projet soit rejeté sur la base de ces impacts.

#### Conclusion

La croissance prévue de la demande québécoise d'électricité, bien que modeste par rapport à l'expérience historique récente, amène Hydro-Québec à mettre en chantier des projets de développement dont la production sera requise à la fin de cette décennie. Parmi ces projets, il y a le complexe Grande-Baleine, situé sur un territoire qui n'a pas encore été exploité pour fins de production hydroélectrique. Les nouvelles préoccupations environnementales, la présence de populations autochtones sur ce territoire et la querelle de juridiction fédérale/provinciale donnent lieu à des débats qui pourraient mettre en péril la réalisation de ce projet. Dans cette analyse, nous avons voulu attirer l'attention sur le coût d'abandonner ce projet pour la société québécoise dans son ensemble. Ce coût serait de l'ordre de \$544 millions en valeur présente. Les principaux perdants seraient les consommateurs d'électricité, alors que les détenteurs du capital d'Hydro-Québec et le Trésor québécois y trouveraient leur compte. Une telle évaluation peut s'avérer utile comme mesure compensatoire aux ayant droit ou comme mesure de mitigation à l'égard de l'environnement.

La voie qui a été adoptée dans cette analyse, suite à l'abandon du projet Grande-Baleine, est l'accélération des autres projets plus coûteux. Il y a lieu de remettre en question le réalisme d'une telle hypothèse: s'il y a blocage au sujet du projet Grande-Baleine, pourquoi n'y aurait-il pas blocage au sujet du projet NBR et des autres projets hydroélectriques? Les mêmes interroga-

tions peuvent être soulevées concernant les centrales nucléaires. Il est évident que si le projet Grande-Baleine est abandonné, plusieurs aspects du plan de développement d'Hydro-Québec seraient remis en cause et il est difficile de prévoir à ce moment-ci quels autres changements significatifs pourraient être effectués. En ce sens, notre évaluation du coût d'abandonner le projet Grande-Baleine pour la société québécoise pourrait servir comme base de comparaison avec d'autres scénarios qui pourraient éventuellement être analysés comme la hausse du prix de l'électricité ou des programmes accélérés d'efficacité énergétique.

#### **Notes**

- Nous remercions le FCAR, ministère de l'Éducation, Québec pour leur soutien financier, D. Bélanger pour son assistance de recherche et trois évaluateurs anonymes ainsi que l'éditeur pour leurs commentaires.
- 1 Ces intérêts ont donné naissance à une coalition formée d'associations du monde des affaires (Conseil du Patronat du Québec, Association des Manufacturiers et Chambre de Commerce de Montréal Métropolitain) et de quelques syndicats (Fédération des Travailleurs du Québec et Confédération des Syndicats Nationaux).
- Le Forum est composé de diverses centrales syndicales et associations professionnelles, environnementales, religieuses et universitaires. Ce Forum a organisé des journées d'études sur le projet Grande-Baleine à Montréal en septembre 1991 et à Québec en décembre de la même année.
- 3 C'est la position de plusieurs regroupements environnementalistes. Voir Wells (1991).
- 4 L'information sur le projet Grande-Baleine présentée dans cette section est tirée de Hydro-Québec (1990c) et de Boivin (1991).
- 5 En août 1991, le gouvernement du Québec annonçait le report d'un an pour le début des travaux des routes et aéroports et pour la mise en service des centrales.
- 6 1 MW (mégawatt) = 10<sup>3</sup> kW (kilowatt) et 1 TW (terawatt) = 10<sup>9</sup> kW (kilowatt). Le kW est une mesure de puissance alors que le kWh est une mesure d'énergie, c'est-à-dire, de la puissance utilisée pendant une certaine période. Un kW utilisé pendant une heure donne un kWh.
- 7 Ces informations sur les ventes et la production d'électricité sont tirées d'Hydro-Québec (1991).
- 8 Le taux d'utilisation indique que la capacité de 3,500 MW sera utilisée en moyenne 75% du temps.

- 9 Gouvernement du Québec (1988).
- 10 Pour une description plus élaborée du cadre institutionnel servant à la détermination des prix de l'électricité par les entreprises publiques au Canada, voir Conseil économique du Canada (1985:chapitre 6).
- 11 Loi sur Hydro-Québec, L.R.Q., c. H-5.
- 12 En d'autres mots, Hydro-Québec ne peut pas emprunter pour payer ses dépenses brutes d'intérêt.
- 13 Pour une description plus complète du modèle CANREM tel qu'il est appliqué à la Province de Québec, voir Bélanger et Bernard (1992). Ce modèle a déjà été utilisé pour étudier les implications de certaines politiques fiscales et financières suivies par Hydro-Québec. Voir Bernard et Thivierge (1988).
- 14 C'est le cas de la demande d'énergie et de la génération d'électricité.
- 15 Pour une description du modèle économétrique de la demande d'électricité incorporé au modèle CANREM, voir Canadian Energy Research Institute (1983).
- 16 Un taux d'inflation élevé entraîne une baisse du prix relatif de l'électricité par rapport à ses concurrents, le pétrole et le gaz naturel, si les prix de ces derniers suivent l'inflation générale, parce que le prix de l'électricité repose en partie sur le coût historique des immobilisations. Ce coût historique incorpore l'inflation passée, mais non l'inflation présente.
- 17 En dollars américains de 1990.
- 18 Communication personnelle d'Hydro-Québec. Ces prix sont supposés refléter le coût de remplacement d'une centrale thermique au charbon dans le Nord-Est américain. Les prix à l'exportation sont les mêmes dans les deux scénarios considérés dans la présente analyse.
- 19 C'est la date prévue d'entrée en service de la prochaine centrale nucléaire avec le projet Grande-Baleine qui a servi à déterminer la portée de l'horizon de notre analyse (2015). En 1991, Hydro-Québec opérait déjà une centrale nucléaire, Gentilly II, avec puissance installée de 685 MW.
- 20 Hydro-Québec (1990c:10). Les centrales thermiques au charbon ou au pétrole ne sont pas considérées parce que selon les évaluations d'Hydro-Québec, elles sont plus coûteuses que les autres équipements disponibles, soit les centrales hydroélectriques et les centrales nucléaires.
- 21 Le prix de l'électricité à l'exportation est supposé être le même dans les deux scénarios.
- 22 Voir Varian (1984:144). La variation compensatoire de Hicks, qui maintient le niveau d'utilité constant plutôt que la quantité consommée, est également fréquemment utilisée. Pour des petits changements de quantité, les deux mesures, celles de Hicks et de Slutsky, sont approximativement égales.
- 23 Il y a deux difficultés avec une telle évaluation en

- valeur présente: la première porte sur le choix d'un taux d'escompte approprié pour un groupe particulier et l'autre porte sur l'usage de la valeur présente de changements annuels comme mesure de variation compensatoire. Voir Blackorby, Donaldson et Moloney (1984) pour une analyse de ce dernier point.
- 24 Le montant annuel équivalent est simplement le montant annuel constant qui a la même valeur présente que le montant total initial, c'est-à-dire \$3,197.24 millions dans ce cas-ci.
- 25 La formule de dépréciation à intérêt composé de 3% fut retenue; c'est la formule en usage par Hydro-Québec. Voici les vies utiles par classe d'actifs (ans): centrale hydroélectrique (50), centrale nucléaire (30), centrale thermique (30), transport (45), distribution (35) et autres (50).
- 26 En mai 1991, le gouvernement du Québec a introduit un paiement de 0.5% sur la dette garantie pour ce service qu'il accorde à ses sociétés d'État. La majorité des obligations émises par Hydro-Québec reçoit cette garantie gouvernementale. Pour l'année fiscale 1991–1992, Hydro-Québec devrait verser \$143 millions à cette fin et ce montant sera traité comme une taxe par la société d'État. Cette nouvelle charge fiscale n'a pas été prise en compte dans les deux scénarios présentés ici parce qu'elle n'existait pas au moment du dépôt du plan de développement d'Hydro-Québec en mars 1990.
- 27 Pour éviter la concurrence entre les municipalités, le gouvernement du Québec a retiré les propriétés d'Hydro-Québec de la fiscalité municipale. En contrepartie, il prélève ce montant forfaitaire ainsi que la taxe de 3% sur les ventes provinciales d'électricité.
- 28 Hydro-Québec (1989).
- 29 Voir Pearce et Markandya (1989) et Revéret et al. (1990) pour un survol des techniques, applications et difficultés.

## Références

- Baumol, W.J. et W.E. Oates (1988) *The Theory of Environmental Policy*, 2<sup>e</sup> éd. (New York: Cambridge University Press).
- Bélanger, D. et J.-T. Bernard (1991) 'Demande d'électricité et développement des installations au Québec de 1990 à 2010,' *Energy Studies Review*, 3:1:20–34.
- —— (1992) 'A Model of the Electricity Market in the Province of Québec: Overview and Results,' *Energy Economics*, à paraître.
- Bernard, J.-T. et S. Thivierge (1988) 'Les politiques fiscales et financières des services d'électricité: le cas d'Hydro-Québec,' Canadian Public Policy Analyse de politiques, XIV:3:239-44.

- Blackorby, C., D. Donaldson et D. Moloney (1984) 'Consumer's Surplus and Welfare Change in a Simple Dynamic Model,' Review of Economics Studies, 51:171-6.
- Boivin, C. (1991) 'Notes pour une allocution devant le Club d'électricité du Québec.' Montréal, 28 mars, 17 pages.
- Canadian Energy Research Institute (1983) CANREM: A Regional Model of the Canadian Electric Power Industry. Report for the Canadian Electrical Association, Contract 224 G 347, Calgary, October.
- Conseil Économique du Canada (1985) Interconnexions, une stratégie énergétique pour demain (Ottawa: ministère des Approvisionnements et Services Canada).
- Gouvernement du Québec (1988) L'Énergie force motrice du développement économique, politique énergétique pour les années 1990 (Québec: Direction des communications du ministère de l'Énergie et des Ressources).
- Hydro-Québec (1989) 'L'aménagement de la Grande Rivière: les autochtones et l'environnement,' 12 décembre, 21 pages, miméo.
- --- (1990a) Proposition de plan de développe-

- ment d'Hydro-Québec, 1990-1992, Horizon 1999 (Montréal), mars.
- (1990b) Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec, 1990–1992, Horizon 1999, La demande d'électricité au Québec (Montréal), mars.
- —— (1990c) 'Dossier Grande-Baleine,' *Hydro-Presse*, 70<sup>e</sup> année (novembre):20:7–10.
- —— (1991) Rapport annuel 1990 (Montréal) Loi sur Hydro-Québec, L.R.Q., c. H-5.
- Pearce, D.W. et A. Markandya (1989) Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation (OCDE).
- Revéret, J.P., J. Peltier, A. Chabot et J.F. Bibeault (1990) La mesure économique des bénéfices et des dommages environnementaux. Rapport préparé pour le ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la planification et de la coordination.
- Varian, H.R. (1984) Microeconomic Analysis, 2<sup>e</sup> éd. (New York: W.W. Norton Co).
- Wells, P. (1991) 'No Need for Great Whale now: Study, it says Hydro Can Get Extra Power from Efficiency,' *The Gazette*, le 24 juillet p.A1.