

La prévision de la demande d'électricité par Hydro-Québec constitue le sujet de nombreux débats publics. Qu'en est-il au juste de sa performance dans ce domaine? Dans cet article, nous passons en revue ses prévisions de 1980 à 1995 et nous comparons sa performance à celle d'Ontario Hydro, de BC Hydro, de New England Power Pool et de New York Power Pool. Il ressort que les prévisions d'Hydro-Québec ont été fortement influencées par l'évolution récente de la demande qui est elle-même dépendante de l'évolution économique et que les changements de la situation économique générale constitue la principale source d'erreur de prévision. Les grands services d'électricité disposent de ressources comparables dans la confection de leur prévision et en viennent à partager une vision commune de l'évolution de leur marché. La performance d'Hydro-Québec s'apparente donc à celle des autres grands services d'électricité au cours de la période étudiée.

The demand forecast for electricity by Hydro-Québec has been the object of many public debates. How are they actually performing in this area? In this paper we review their forecasts made from 1980 to 1995 and we compare their performance with that of Ontario Hydro, BC Hydro, New England Power Pool and New York Power Pool. It appears that forecasts made by Hydro-Québec have been strongly influenced by the recent evolution of the demand, which is itself dependent on the economic evolution, and that changes in the general economic situation are the main source of forecast errors. The big electricity utilities use comparable resources in making their forecasts, and as a result they share a common vision of the evolution of their respective markets. Thus, Hydro-Québec's performance has been similar to that demonstrated by the other big electricity utilities during the period of the study.

Jean-Thomas Bernard est directeur du département d'économique et membre du GREEN, Université Laval. Serge Bernard est de la Direction Planification générale, Hydro-Québec. Gaétan Lafrance est professeur, INRS - Énergie et Matériaux. Les auteurs sont membres du Comité consultatif en prévision de demande d'Hydro-Québec. Cependant, les commentaires exprimés ici sont de nature personnelle et n'impliquent en rien Hydro-Québec.

La précision de la prévision de la demande d'électricité par Hydro-Québec : une approche comparative

JEAN-THOMAS BERNARD,
SERGE BERNARD et
GAÉTAN LAFRANCE

Introduction

L'électricité a cette caractéristique qu'elle doit être produite au moment où elle est demandée puisqu'il n'existe pas encore de moyens économiques de l'entreposer sur une grande échelle. Les inventaires ne peuvent donc pas être utilisés pour équilibrer la demande et la production. De plus, l'industrie de l'électricité a eu jusqu'à présent une structure spécifique à cause d'éléments monopolistiques apparaissant dans la structure des coûts de production : une entreprise publique ou privée recevait du pouvoir public le mandat exclusif de la vente d'électricité sur un territoire donné et en contrepartie de cette exclusivité, ses tarifs étaient soumis au contrôle de ce même pouvoir public.¹ Il y a obligation de service, c'est-à-dire, le

1/ Cette forme d'organisation de l'industrie, qui était très répandue à l'échelle mondiale, est maintenant remise en question et cette nouvelle orientation a entraîné des changements vers la libéralisation en Grande-Bretagne, en Norvège, en Nouvelle-Zélande, au Chili et en Argentine. Au Canada, nous assistons également à des changements structurels qui incorporent des aspects de déréglementation du marché de l'électricité. Ces changements s'effectuent à des degrés divers dans chacune des principales provinces productrices et ils résultent en bonne partie des transformations en cours aux États-Unis.

fournisseur d'électricité doit répondre à la demande qui lui est adressée avec un degré élevé de fiabilité.² C'est pourquoi la prévision de la demande à court et à long terme, ainsi que l'analyse des moyens pour la satisfaire reçoivent beaucoup d'attention de la part des services publics d'électricité et des organismes mandatés pour effectuer un tel examen.³ Ce volet fait d'ailleurs partie explicite de la loi constitutive d'Hydro-Québec, la société d'État responsable de la production, du transport et de la distribution de l'électricité pour la province de Québec : ⁴ "[P]our la réalisation de ses objets, la Société prévoit notamment les besoins du Québec en énergie et les moyens de les satisfaire dans le cadre des politiques énergétiques que le gouvernement peut, par ailleurs, établir."

Compte tenu de l'obligation formelle à laquelle est soumise Hydro-Québec, la prévision de la demande d'énergie, surtout la prévision de la demande d'électricité, fait l'objet d'une analyse détaillée lors de la présentation des plans de développement, des demandes annuelles d'ajustements tarifaires, de la justification des équipements additionnels de production et des nouveaux contrats d'exportation. L'importance des enjeux amène parfois des intervenants lors de ces analyses à remettre en question la précision des prévisions de demande d'électricité réalisées par Hydro-Québec.

Qu'en est-il au juste de la performance de la société d'État québécoise à ce sujet? Pour être à même de réaliser une telle évaluation, il faut disposer d'un critère qui soit applicable dans ce contexte. Pour les entreprises privées, les pourvoyeurs de fonds effectuent continuellement une évaluation des risques encourus par les administrateurs en prenant en considération les rendements offerts comme compensation. Si le risque paraît trop élevé par rapport au rendement, les pourvoyeurs retirent

leurs fonds; le contraire se produit lorsque les risques sont faibles et le rendement élevé. Hydro-Québec, en tant que société d'État dont les emprunts portent la garantie de son propriétaire qui est le gouvernement du Québec, n'est pas soumise à cette évaluation directe du marché et nous ne disposons pas d'un critère objectif qui nous permet d'apprécier si les risques encourus lors de la prévision de la demande et des moyens pour la satisfaire sont acceptables.

À défaut de pouvoir faire appel à un critère objectif comme celui fourni par le test du marché, nous réalisons plutôt une analyse comparative où la performance de la société d'État québécoise est mise en parallèle à celle d'autres entreprises de même type au Canada et aux États-Unis. Au Canada, des sociétés d'État comme Ontario Hydro et BC Hydro opèrent dans des conditions similaires à Hydro-Québec. Aux États-Unis, les entreprises privées d'électricité sont soumises à la réglementation étroite de commissions de leur état respectif et elles doivent justifier publiquement leurs dépenses d'investissement sur la base de leur demande attendue. Ces entreprises reçoivent donc un mandat de même nature que celui d'Hydro-Québec et elles constituent également un autre point de comparaison valable.

Plusieurs éléments sous-tendent la confection de la prévision de la demande d'électricité s'échelonnant sur un horizon pouvant atteindre quinze et même vingt ans. Cependant, il existe une structure qui est communément utilisée par la plupart des organismes impliqués dans un tel exercice et qui porte sur les conditions préalables. Nous retrouvons d'abord la prévision de l'évolution de l'économie, de la démographie et des prix des différentes sources d'énergie, comme le gaz naturel et le pétrole, qui sont en concurrence avec l'électricité. De plus, les économies d'énergie qui pourraient être réalisées suite à la mise en oeuvre de programmes d'économies d'énergie, sont prises en compte pour arriver au résultat final. Des variations dans les conditions préalables sont considérées pour en mesurer les impacts potentiels. Les conditions préalables attendues donnent lieu au scénario

2/ Le critère de fiabilité généralement accepté en Amérique du Nord est l'équivalent d'une journée de défaillance sur dix ans, soit une probabilité inférieure à 0.0027%.

3/ De plus, des discussions reliées à cet aspect apparaissent souvent dans les forums publics qui traitent de cette industrie.

4/ "Loi sur Hydro-Québec", L.R.Q., c H-5, art. 22.1.

moyen et des variations concevables à la hausse ou à la baisse génèrent le scénario fort et le scénario faible. Ces deux derniers scénarios sont supposés encadrer l'évolution prévue avec un haut degré de probabilité.

Même si nous retrouvons une structure commune sous-jacente à la prévision de la demande d'électricité pour les organismes considérés dans cette étude, il existe quand même beaucoup de diversité quant aux méthodes utilisées, à la collecte d'information statistique, à la prise en compte du risque et à la quantité de ressources consacrées à de telles analyses. Compte tenu de cette diversité, notre étude portera directement sur les résultats de la prévision comme tels pour les comparer dans la mesure du possible avec la réalité, sans remonter aux facteurs qui pourraient expliquer les différences observées. Il s'agit essentiellement d'une analyse *ex post* qui porte en premier lieu sur la performance relative au chapitre de la précision de la prévision de la demande d'électricité de différents services publics d'électricité ou de regroupements de services publics, tout en mettant l'accent sur Hydro-Québec.

Voici l'ordre de la présentation. La première section passe en revue la prévision d'Hydro-Québec au cours de la période 1980 à 1995 en soulignant les dimensions de court et de long termes. La deuxième section met en parallèle la performance d'Hydro-Québec à celle de quelques services publics d'électricité qui ont des expériences analogues. La troisième section présente les prévisions récentes de la demande québécoise d'électricité en l'an 2010 par différents organismes pour en faire ressortir la variabilité. Une évaluation de la performance relative d'Hydro-Québec dans ce domaine apparaît en conclusion.

I. Prévisions d'Hydro-Québec, 1980-1995

Dans le cadre de l'approbation gouvernementale des plans de développement et des changements tarifaires, nous disposons de façon systématique des prévisions annuelles publiques de court terme et de long terme de la demande d'électricité par Hydro-Québec

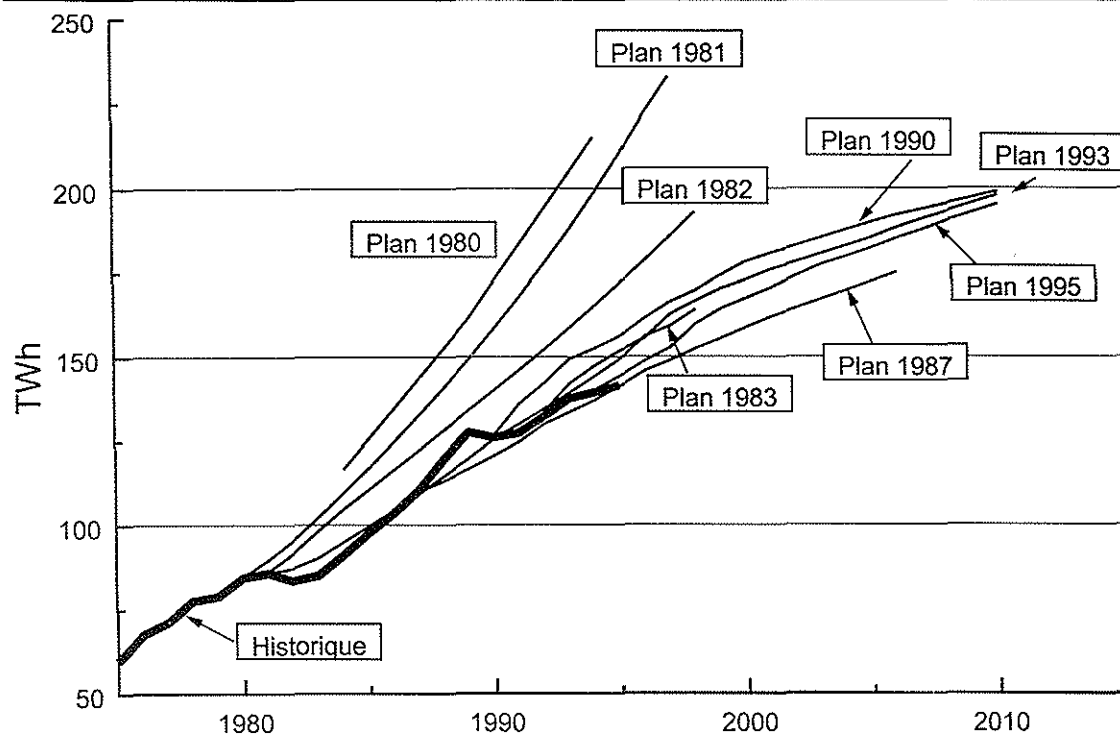
depuis 1980.⁵ Dans cette section, nous passons en revue les prévisions de la demande d'électricité réalisées par Hydro-Québec au cours de cette période et nous comparons ses prévisions aux réalisations pour en apprécier la précision. Le graphique 1 présente une illustration de différents scénarios moyens élaborés successivement par la société d'État à partir de 1980.⁶ Le trait foncé indique l'évolution réelle de la demande québécoise d'électricité régulière desservie par Hydro-Québec. Pour l'ensemble de la période, le taux de croissance annuelle moyen de cette demande fut de 3.4%. Cependant cette croissance fut variable et il est possible d'identifier quatre sous-périodes : il y a d'abord les années marquées par la récession du début de 1980 où la demande est passée de 84.5 térawattheures (TWh) en 1980, à seulement 85 TWh en 1983. Au cours des six années suivantes, la demande a progressé rapidement au rythme annuel de 6.7%. Par après, une nouvelle récession est apparue et ainsi la demande est demeurée constante de 1989 à 1991. Depuis, le croissance a repris à un rythme plus lent, soit de 2.6% par an.

Les prévisions d'Hydro-Québec ont été fortement influencées par ces changements de cap dans l'évolution de la demande. Comme l'indiquent les lignes représentant les plans de 1980,⁷ 1981 et 1982, la société d'État a pris un retard de deux ans avant de réagir adéquatement à la stagnation de la demande associée à la récession du début des années quatre-

5/ De telles prévisions annuelles ne sont pas toujours disponibles auprès des autres organismes, comme Ressources naturelles du Québec, Ressources naturelles du Canada et l'Office national de l'énergie.

6/ Depuis la fin des années quatre-vingts, les services publics d'électricité ont montré explicitement les économies d'énergie qui devaient se réaliser suite à l'instauration de programmes à cette fin. Dans les plans de développement, est alors apparue la différence entre prévisions de la demande d'électricité avant et après économies d'énergie. Par souci d'uniformité avec les plans de développement présentés avant cette période, nous avons retenue les scénarios moyens avant économies d'énergie pour toute la période d'observation (*i.e.*, de 1980 à 1995).

7/ Les données de la prévision de 1980 débutent en 1984.



Graphique 1 : Évolutions des différentes prévisions de la demande d'Hydro-Québec (1980-1995; scénarios moyens)

Source : Hydro-Québec, Prédiction de la demande d'électricité au Québec, Plan de développement, *Rapport annuel*, diverses données

vingts.⁸ Durant la période subséquente, les prévisions d'Hydro-Québec ont été inférieures à la réalité, comme l'illustre la ligne du plan 1987. Il y a eu un redressement graduel de ses prévisions par la suite. Ce redressement a reflété la forte croissance entre 1983 et 1989. Cependant la société d'État n'a pas apprécié pleinement l'ampleur de la récession de 1989, ainsi que la lente reprise qui s'est amorcée durant les années suivantes. Même les prévisions du plan 1993 furent trop optimistes par rapport au développement immédiat de la demande. Depuis, Hydro-Québec a révisé ses prévisions à la baisse comme l'indique le plan de 1995.

À partir du graphique 1, il est possible de tirer les conclusions suivantes : premièrement, il est évident que le développement ultérieur à

1980 n'a pas été anticipé à ce moment-là par Hydro-Québec qui s'était montré trop optimiste quant à l'évolution future de la demande. Deuxièmement, il existe d'autres années où Hydro-Québec a eu une vision trop pessimiste alors que la croissance réelle de la demande s'est avérée plus élevée que ses prédictions. Troisièmement, les prévisions d'Hydro-Québec sont fortement influencées par l'évolution récente de la demande et il s'ensuit que ses prévisions se retrouvent souvent en retard par rapport aux changements marqués à la hausse ou à la baisse de la demande d'électricité. Les changements de cap dans l'évolution de la demande sont difficiles à prévoir et dans ces circonstances, il se crée un décalage entre les réalisations et les prévisions. Finalement, l'évolution de la situation économique est un des principaux facteurs sous-jacents à la précision des prévisions de la demande d'électricité par Hydro-Québec. Par exemple, la ré-

8/ Au cours des cinq années précédentes, c'est-à-dire de 1975 à 1980, la demande avait crû au rythme annuel de 7%.

cession de 1980 a entraîné des prévisions trop fortes en 1980, 1981 et 1982. D'un autre côté, la forte expansion de 1983 à 1989 n'a pas été initialement appréciée et elle a donné lieu à des prévisions trop faibles. Par après, la récession de 1990 a causé encore une fois des prévisions trop optimistes. Cependant, la surévaluation à ce moment-là n'a pas eu l'ampleur de celle du début des années quatre-vingts.

Le graphique 1 montre une information qui s'avère utile pour indiquer les grandes tendances soulignées au paragraphe précédent; par contre, il ne présente pas clairement la position relative des prévisions et leur évolution dans le temps. Plus spécifiquement, il serait bon de pouvoir apprécier si les prévisions d'Hydro-Québec sont plus ou moins précises pour les périodes critiques que sont le court et le moyen terme.⁹ Les graphiques 2 (1 an) et 3 (5 ans) ont été construits pour souligner cette dimension et ils montrent l'écart en pourcentage (%) entre la prévision effectuée un an (cinq ans) à l'avance et la réalisation qui s'est manifestée à l'année indiquée au graphique. Le graphique 2 montre que les prévisions un an à l'avance ont toutes eu des erreurs relatives inférieures à 5% de 1981 à 1995, avec deux exceptions, 1982 et 1986. La surévaluation de 1982 (13%) est de loin la plus forte. À ce moment, Hydro-Québec a modifié ses méthodes de prévision et les erreurs relatives de prévision se sont atténuées par la suite. Il est également possible d'observer que les erreurs relatives, bien qu'ayant des signes positifs et négatifs, ne sont pas aléatoires. Il y a des séquences optimistes suivies de séquences pessimistes et vice versa. Le graphique 3 montre la même information mais sur une base de cinq ans et il fait ressortir le fait suivant : plus l'horizon est éloigné, plus les erreurs relatives sont élevées. Ainsi sur une période de cinq ans à l'avance, il est possible d'observer des erreurs relatives approchant 20%, comme en 1985 (19.7%). Des erreurs supérieures à 10%

9/ À plus long terme, le domaine des décisions est beaucoup plus vaste et il est possible de mettre en place des moyens d'ajustement moins coûteux. Sur le plan pratique, l'analyse de la prévision dix ans à l'avance est limitée par le petit nombre d'observations.

semblent également assez fréquentes. Cependant, les erreurs les plus élevées sont apparues dans les premières années et elles sont devenues plus faibles à la fin de la période.

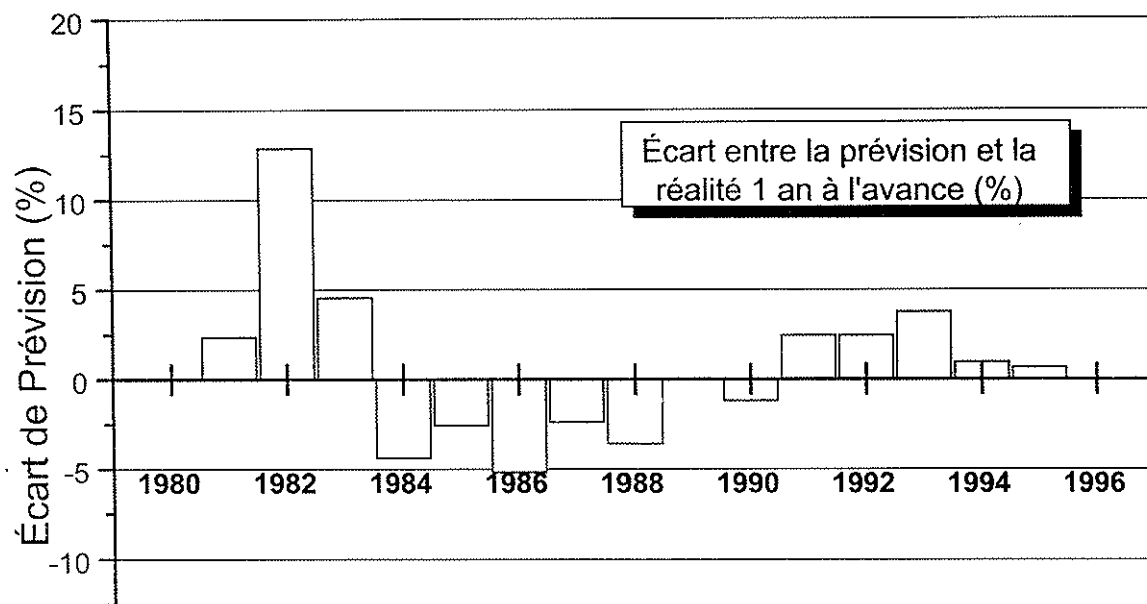
L'information présentée plus haut montre que les prévisions de la demande d'électricité d'Hydro-Québec sont fortement influencées par l'évolution récente de cette demande et que la conjoncture économique est la principale source des changements de cap dans l'évolution de la demande. Il s'ensuit qu'il existe un décalage d'environ deux ans entre la prévision et les réalisations lorsque le taux de croissance de la demande change de façon significative.

II. Comparaison avec d'autres services d'électricité

La section précédente a rappelé les principaux faits reliés à la prévision de la demande québécoise d'électricité au cours de la période 1980 à 1995 par la société d'État responsable de satisfaire cette demande. Cette information ne nous permet pas d'évaluer directement la performance dans le domaine de la prévision à cause de l'absence de critère pertinent comme il fut indiqué dans l'introduction. C'est pourquoi nous avons recours à une analyse comparative incluant les deux autres services qui, avec Hydro-Québec, constituent les trois plus grandes entreprises dans cette industrie au Canada, soit Ontario Hydro et BC Hydro. De plus, la comparaison porte sur la performance de deux organismes regroupant les entreprises desservant deux régions américaines contiguës au Québec, soit le New England Power Pool (NEPOOL)¹⁰ et le New York Power Pool (NYPP). Voici la puissance installée en mégawatts (MW) propre à chacune de ces organisations à la fin de 1995 : Hydro-Québec (36,590),¹¹ Ontario Hydro (34,287), BC Hydro (10,851), NEPOOL (26,447) et NYPP (35,753). Il s'agit donc de services publics d'électricité ou de regroupements de services publics de très

10/ NEPOOL inclut la plupart des entreprises d'électricité dans les six états de la Nouvelle-Angleterre.

11/ Incluant 5,428 MW reliés au contrat avec Churchill Falls Co. au Labrador.



Graphique 2 : Ventes d'électricité au Québec, écart entre la prévision et la réalité 1 an à l'avance (%)

Source : Hydro-Québec, *Prévision de la demande d'électricité au Québec, Plan de développement, Rapport annuel*, diverses données

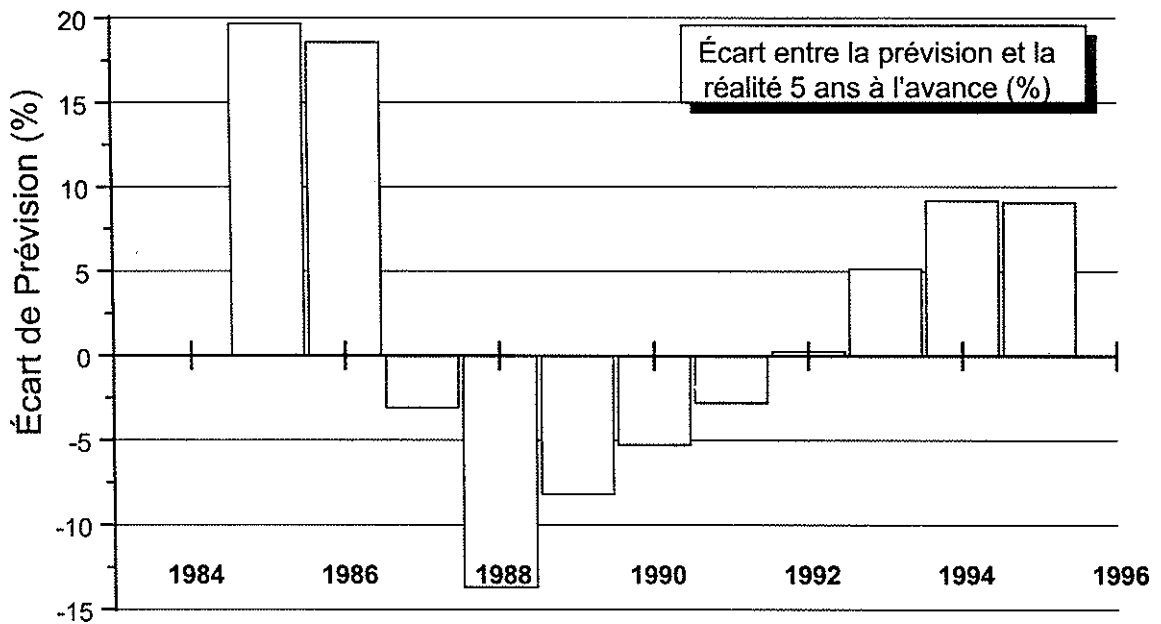
grande taille qui disposent de ressources analogues pour la réalisation de leur prévision de la demande, dans le cadre de leur obligation de satisfaire cette demande au moment où elle survient dans leur territoire respectif. Notre objectif est de faire ressortir la position relative de chacun de ces organismes, en ce qui a trait à la performance dans les prévisions de la demande d'électricité.

Pour mettre l'accent sur le court et le moyen terme, nous avons choisi un horizon de prévision représentatif des préoccupations correspondantes à cet ordre, c'est-à-dire trois ans. C'est un horizon qui est suffisamment long pour s'éloigner des problèmes de très court terme reliés à la variabilité de la température, mais qui est par contre trop bref pour envisager la mise en place d'équipement de production de base. C'est l'interprétation adoptée ici du court et du moyen terme.

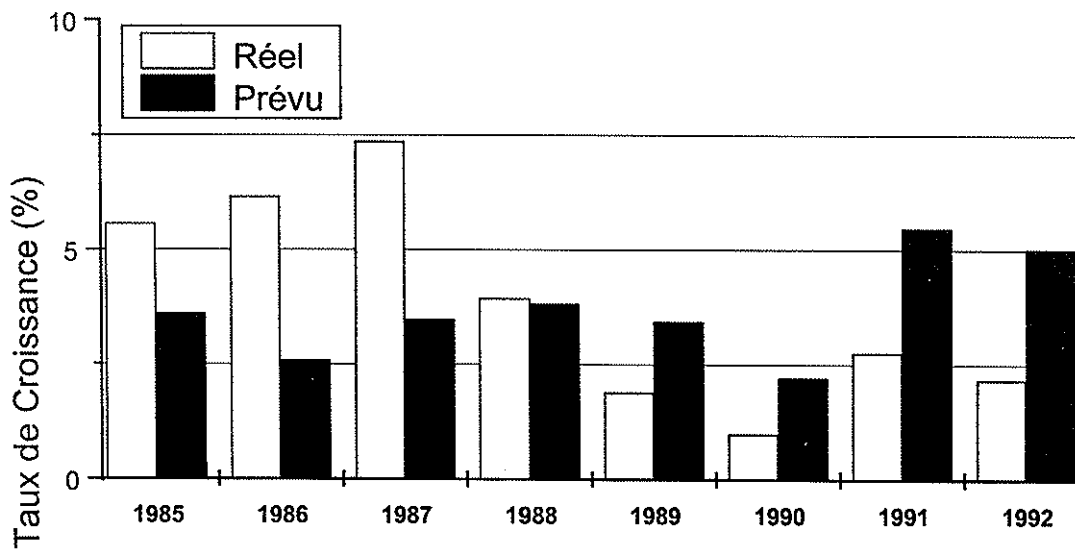
Pour chacun des services publics d'électricité ou des regroupements de services mentionnés plus haut, nous avons construit un graphique qui présente le taux moyen de

croissance annuel prévu sur un horizon de trois ans par l'organisme responsable et le taux moyen de croissance annuel qui s'est effectivement matérialisé par la suite pour la période de 1985 à 1992. En résumé, ces deux taux nous permettent d'apprécier les écarts entre la vision présentée par un organisme et la réalité telle qu'elle s'est manifestée sur l'horizon choisi de trois ans.

Le graphique 4 illustre la situation d'Hydro-Québec. Par exemple, la société d'État prévoyait en 1985 que la croissance annuelle moyenne pour les trois années subséquentes serait de 3.6% alors que dans les faits, elle fut plus élevée à 5.6%. Les deux traits correspondant à une année donnée sur le graphique reçoivent la même interprétation. Il peut être observé que sur la base d'un horizon de prévision de trois ans, la croissance réelle de la demande fut plus élevée que la prévision exprimée par Hydro-Québec de 1985 à 1987. Par contre, le société d'État n'a pas anticipé la récession de 1990 et 1991, ainsi que la lente reprise qui lui succéda. Ainsi de 1989 à 1992,



Graphique 3 : Ventes d'électricité au Québec, écart entre la prévision et la réalité 5 ans à l'avance (%)
 Source : Hydro-Québec, Prévision de la demande d'électricité au Québec, Plan de développement, *Rapport annuel*, diverses données



Graphique 4 : Taux de croissance annuel réel et prévu de la demande sur 3 ans, selon Hydro-Québec (%)
 Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)

les prévisions sur un horizon de trois ans sont supérieures aux réalisations. En 1991 et 1992, l'écart entre les deux taux annuels moyens fut de 2.7% et de 2.8%, ce qui est élevé pour un

horizon de trois ans.¹²

Le graphique 5 montre la position d'Ontario Hydro qui, tout comme sa voisine à l'est, fut relativement pessimiste pour sa prévision de 1985 à 1987. Par la suite, Ontario Hydro a été manifestement trop optimiste. Il faut souligner que la chute du taux de croissance de la demande fut beaucoup plus prononcée en Ontario qu'au Québec, avec des réalisations négatives de 1990 à 1992. L'écart le plus élevé entre la prévision et la réalisation est survenu en 1991 en atteignant le niveau de 4.4%. L'expérience de BC Hydro apparaît au graphique 6 et elle est en général semblable à celle de ses deux consœurs canadiennes. Le taux effectif de croissance annuelle moyen a dépassé le taux prévu jusqu'en 1989 et par après il y a eu un renversement. L'écart le plus élevé entre les deux taux est apparu en 1986 lorsqu'il atteignit 3.5%. Encore une fois cet écart est élevé si nous considérons que l'horizon n'est que de trois ans.

Le graphique 7 montre l'expérience de prévision de NEPOOL qui a la responsabilité de cet exercice pour les six états de la Nouvelle-Angleterre. Il est possible d'observer une chute graduelle de la croissance réelle de 1986 à 1990. Les prévisions ont été ajustées, mais avec un certain retard tout comme pour les trois services publics d'électricité canadiens. L'écart le plus élevé entre les deux taux est survenu en 1989 et il a atteint le niveau de 2.6%.

Le graphique 8 porte sur le NYPP qui présente une expérience différente avec des taux réels de croissance de la demande d'électricité à la fois faibles et stables. Ces taux ont été inférieurs à 2.0%, à l'exception de 1989 (2.02%) et de 1990 (2.60%). Les prévisions ont suivi d'assez près la réalité à l'exception de l'année 1990 où l'écart entre les deux taux s'éleva à 2.2%. Encore une fois, les prévisions les plus pessimistes se retrouvent au début de la période alors que celles qui sont les plus optimistes sont à la fin.

Lorsque nous comparons les expériences récentes de prévision des cinq organismes

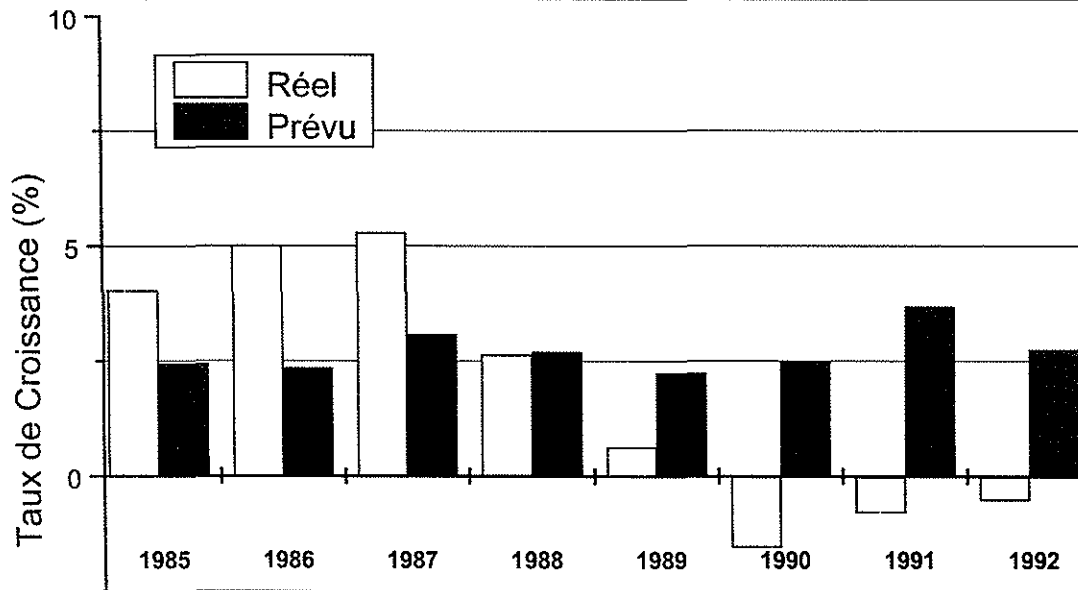
identifiés plus haut, nous observons que les résultats sur un horizon de trois ans sont plutôt similaires au cours de la période analysée. Nous sommes passés d'une période de forte croissance à une période de faible croissance avec la récession de 1990 et des années subséquentes. L'écart le plus élevé entre les taux de croissance prévus et ceux réalisés appartient à Ontario Hydro avec 4.4% en 1991, BC Hydro suit avec 3.5% en 1986, Hydro-Québec avec 2.8% en 1992, NEPOOL avec 2.6% en 1989 et finalement NYPP avec 2.2% en 1990. Il ne s'agit pas d'écarts relatifs très significatifs en terme de performance. Ces services publics d'électricité rencontrent les mêmes conditions de marché et ils font face aux mêmes incertitudes, avec quelques manifestations particulières propres à chacune des régions. Ils ont accès aux mêmes ressources et aux mêmes informations. Il s'ensuit qu'ils en viennent à partager une même vision du futur. Il n'est donc pas surprenant que leur performance au chapitre de la prévision soit plutôt similaire.

Les grands services d'électricité comme Hydro-Québec, Ontario Hydro et BC Hydro et les regroupements de services comme NEPOOL et NYPP ont connu des expériences analogues au chapitre de la prévision de la demande d'électricité au cours de la période 1985 à 1992. La fin des années quatre-vingts fut une période de croissance rapide de la demande et à ce moment, des prévisions sur l'horizon de trois ans furent inférieures aux données réelles. La récession du début des années quatre-vingt-dix a laissé des traces significatives et les services d'électricité ont mis une ou deux années à réviser leur prévision à la baisse pour s'ajuster au nouveau contexte économique. La performance d'Hydro-Québec ne se démarque pas sur cet aspect. Cependant, les erreurs de prévisions sont tout de même plus petites qu'au début des années quatre-vingts.

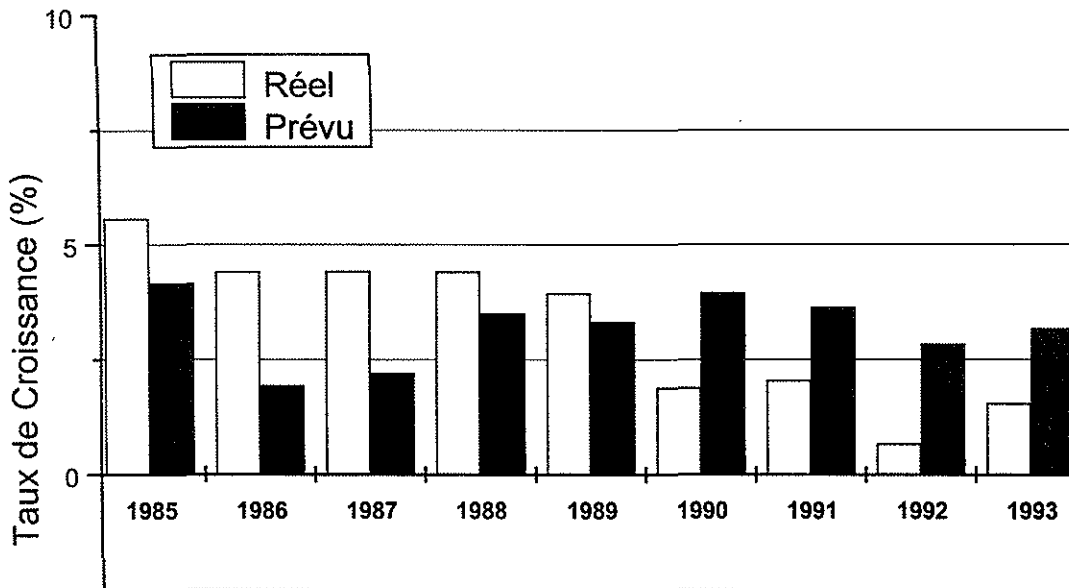
III. Prévision pour le Québec par différents organismes, 1992-2010

Les prévisions de court terme de différents organismes portant sur la demande d'électricité d'une région donnée sont naturellement

12/ Après trois ans, il s'agit d'un écart total approchant 9.0%.



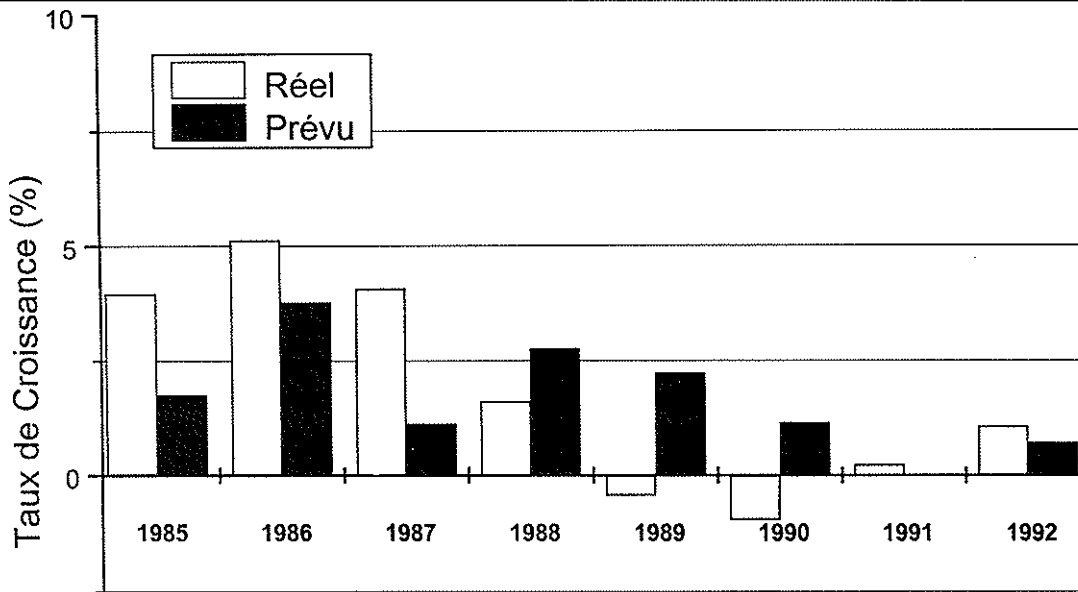
Graphique 5 : Taux de croissance annuel réel et prévu de la demande sur 3 ans, selon Ontario Hydro (%)
 Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)



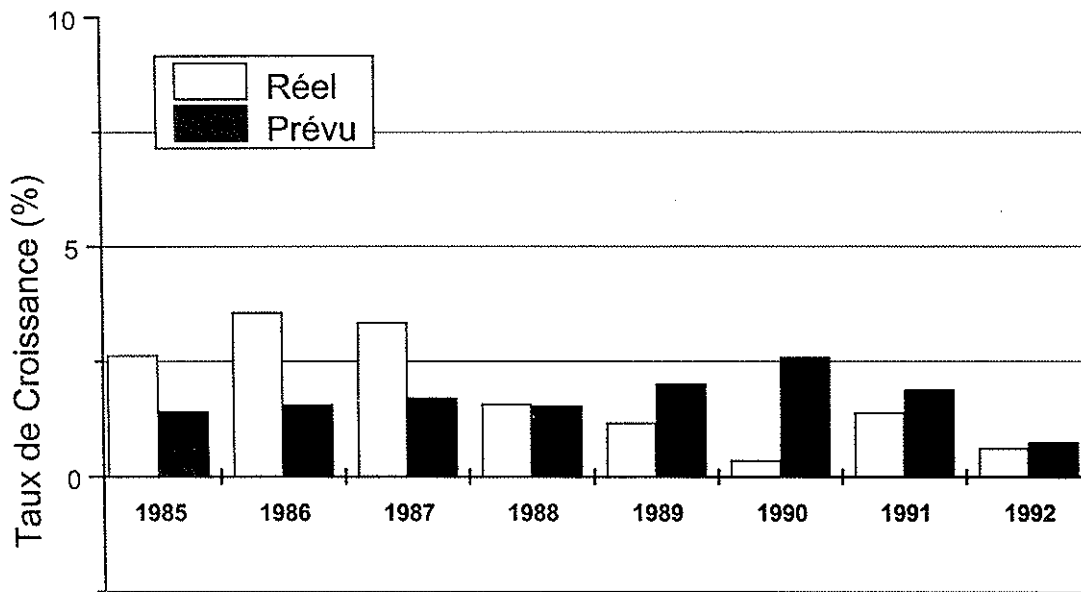
Graphique 6 : Taux de croissance annuel réel et prévu de la demande sur 3 ans, selon BC Hydro (%)
 Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)

proches. Ces prévisions sont marquées par la tendance réelle des dernières années, ainsi que par l'évolution attendue des principaux facteurs sous-jacents, à savoir, l'économie, la démographie et la position concurrentielle des

différentes sources d'énergie. Pour obtenir des écarts qui pourraient être significatifs entre les prévisions de différents organismes, il faut donc considérer des horizons plus longs, comme dix, quinze ou même vingt ans. C'est



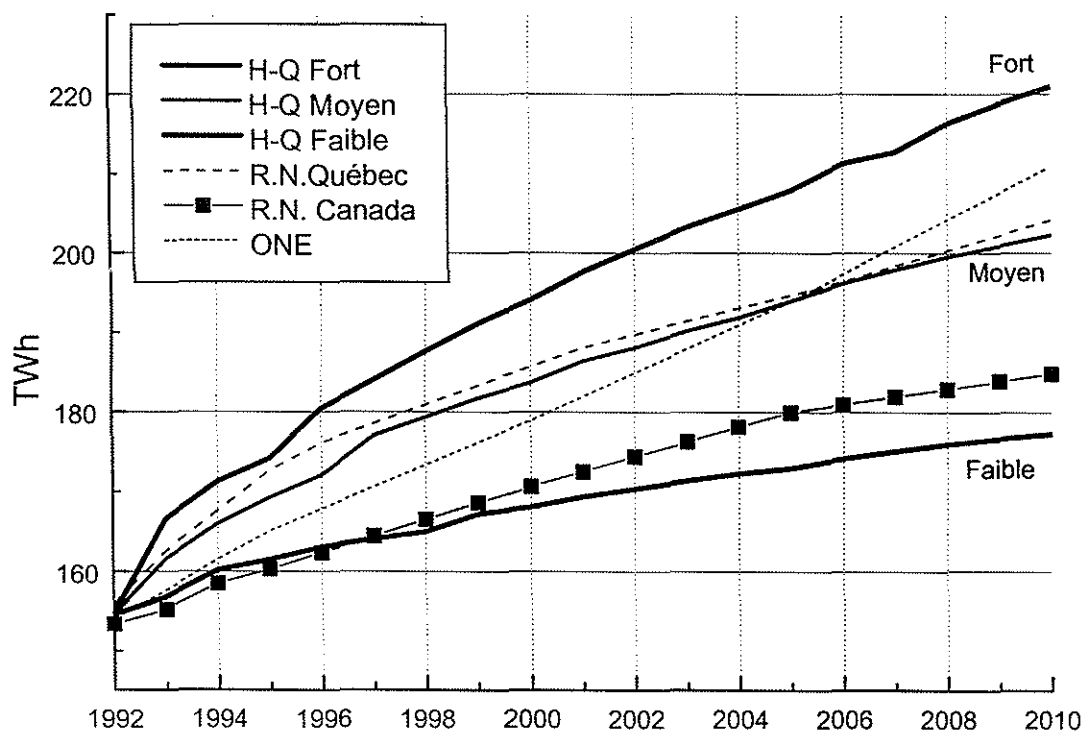
Graphique 7 : Taux de croissance annuel réel et prévu de la demande sur 3 ans, selon NEPOOL (%)
 Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)



Graphique 8 : Taux de croissance annuel réel et prévu de la demande sur 3 ans, selon NYPP (%)
 Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)

cette information qui est montrée au graphique 9 où apparaissent les prévisions de la demande québécoise d'électricité jusqu'en l'an 2010 présentées par Hydro-Québec en 1993 (scénario moyen encadré par les scénarios

faible et fort), le ministère des Ressources naturelles du Québec, le ministère des Ressources naturelles du Canada et l'Office national de l'énergie. L'objectif visé dans cette section est de comparer la vision qu'Hydro-Québec se



Graphique 9 : Préviction de la demande d'électricité au Québec par différents organismes (1992-2010)

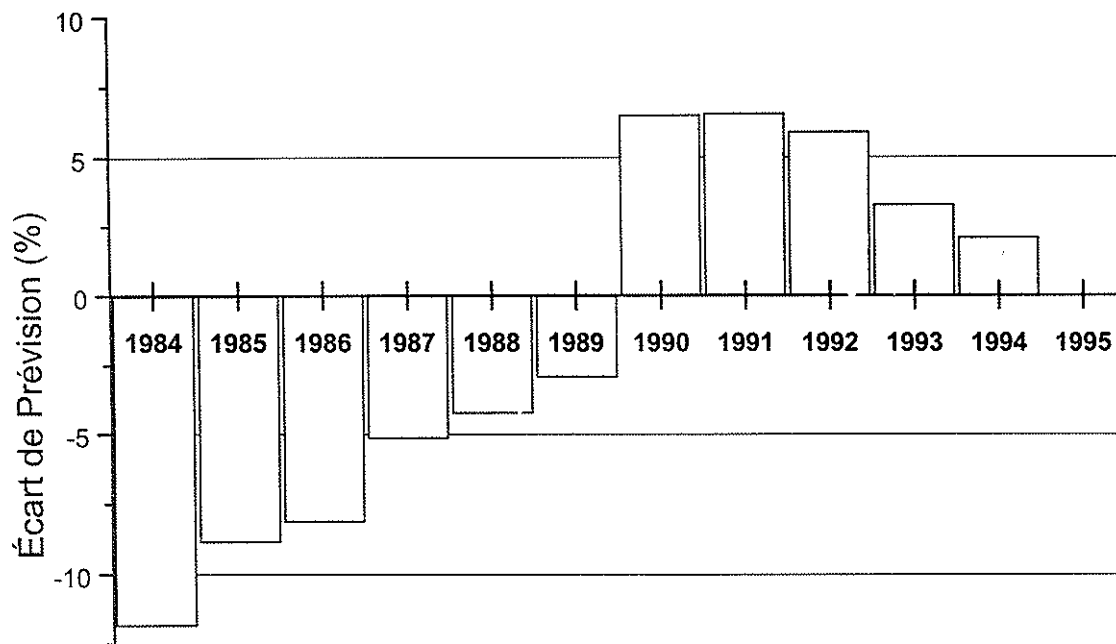
Source : Bernard, Lafrance et Plourde (1994)

faisait de la demande québécoise de l'électricité à l'horizon 2010 avec celle d'autres organismes. Il n'est pas question ici d'évaluation de performance comme telle, puisque la réalité est encore inconnue.

Le scénario moyen d'Hydro-Québec correspond à un taux de croissance annuelle de 2.2% pour la période 1992 à 2010, alors que les scénarios faible et fort ont des taux prévus de croissance de 1.4% et de 2.8% respectivement. L'écart absolu entre le scénario faible (fort) et le scénario moyen est de 27.1 (23.3) TWh en l'an 2010, soit une marge relative de 13.7 (11.8)%. Il s'agit d'écarts considérables, mais ces écarts sont de moindres conséquences sur le plan des décisions et des coûts qui peuvent en résulter puisque plusieurs moyens d'intervention pourraient être considérés selon que la vision pessimiste ou optimiste semblait réellement se matérialiser. À long terme, c'est-à-dire en l'an 2010, Ressources naturelles Québec et l'Office national de l'énergie présentent des visions proches de celles d'Hydro-

Québec. Par contre, Ressources naturelles Canada s'attend à une croissance plus faible de la demande québécoise d'électricité. Il existe aussi une certaine variabilité dans l'évolution temporelle des différents scénarios présentés. Hydro-Québec et Ressources naturelles Québec prévoient que la croissance va s'atténuer dans le temps alors que Ressources naturelles Canada et l'Office national d'énergie prévoient une croissance stable. Cependant, les scénarios faible et fort d'Hydro-Québec encadrent en général les scénarios moyens des trois autres organismes.

Même si la vision du futur présentée en 1993 par Hydro-Québec, par Ressources naturelles Québec et par l'Office national de l'énergie présentent peu de différences significatives à l'horizon 2010, ceci n'implique en rien que leur vision va demeurer la même au cours de cette période. Ce point est illustré au graphique 10 qui montre différentes prévisions d'Hydro-Québec pour l'an 2000 par rapport à celle formulée en 1995. Il peut être aperçu que



Graphique 10 : Écart entre la prévision annuelle et celle formulée en 1995 par Hydro-Québec pour l'an 2000 (%)

Source : Hydro-Québec, Prévision de la demande d'électricité au Québec, Plan de développement, *Rapport annuel*, diverses données

de 1984 à 1991, Hydro-Québec a modifié à la hausse sa vision de l'an 2000 par rapport à celle de 1995. Par après, elle l'a ajustée à la baisse. Cette vision subira encore des modifications avant la réalisation. Cette période devient plus critique puisque les possibilités d'ajustement se feront moins nombreuses avec le temps et les erreurs deviendront plus coûteuses.

Conclusion

Les trois sections précédentes contiennent une description de la prévision de la demande d'électricité par Hydro-Québec de 1980 à 1995, ainsi qu'une comparaison avec deux autres services publics d'électricité canadiens et avec deux autres regroupements de services publics d'électricité américains. Il ressort que la prévision d'Hydro-Québec manifeste beaucoup de variabilité année après année et que le changement de la situation économique est la principale source d'erreur. Il faut que le changement de cap de l'économie soit vrai-

ment significatif pour qu'il soit enregistré dans les prévisions d'Hydro-Québec. Il s'ensuit qu'il se produit un écart d'environ deux ans entre les changements de cap de la demande d'électricité et les ajustements de la prévision. Hydro-Québec ne dispose pas d'avantage spécifique en matière de prévision économique par rapport à d'autres organismes intéressés à cet aspect. Au cours de la période d'analyse, sa performance en matière de prévision se compare à celle des autres organismes considérés dans cette étude. Cette conclusion est peu surprenante parce que les principaux acteurs d'une industrie en viennent à partager une vision commune de l'évolution attendue de leur marché.

Il est difficile d'établir des conclusions fermes sur la précision des prévisions à partir d'une expérience qui porte uniquement sur quinze ans. En prenant en compte cette limitation, il est cependant possible d'observer que la performance de la prévision d'Hydro-Québec se soit améliorée à la fin de la période par rapport au début. Ainsi, la récession de

1990 et 1991 n'a pas produit les mêmes erreurs relatives que celle de 1980 à 1982. Il s'agit d'une amélioration et cette amélioration est due en partie aux nouvelles méthodes appliquées par Hydro-Québec au fil des ans, ainsi qu'à une meilleure connaissance du marché basée sur des enquêtes auprès de la clientèle. Le processus de prévision lui-même a aussi été modifié. Il demeure que la structure du marché est en évolution constante et que des surprises peuvent encore apparaître.

Il est bon de rappeler en terminant que la prévision de la demande d'électricité ne constitue qu'un des volets de l'obligation de service qui échoit à une entreprise d'électricité. L'autre volet consiste à mettre en oeuvre les moyens de satisfaire cette demande attendue dans une perspective de minimisation des coûts. Les erreurs de prévision ne produiront pas de conséquences catastrophiques pour autant qu'il n'y a pas d'interruption de services, ni d'excédent démesuré de capacité de production. Ceci repose évidemment sur une capacité d'adaptation qui fait appel à différents moyens d'intervention à la fois du côté de la demande et de l'offre. Dans cette perspective, Hydro-Québec a des tarifs les plus bas parmi les services publics couverts par cette étude et sa marge de manoeuvre est comparable à celle des réseaux du nord-est américain.

Références

- BC Hydro, *Annual Report*. Vancouver, C.-B., annuel.
- Electric Load Forecast*. Vancouver, C.-B., annuel.
- Bernard, J.-T., G. Lafrance et A. Plourde (1994) *L'inventaire et l'évaluation critique des prévisions de demande d'électricité au Québec et l'évaluation des méthodologies utilisées*. Rapport final présenté à Hydro-Québec et son comité consultatif en prévision de la demande d'électricité, INRS-Énergie et Matériaux, Université Laval et Université d'Ottawa, novembre, 84 pages.
- Hydro-Québec, *Prévision de la demande d'électricité au Québec, Plan de développement*. Montréal, Québec, diverses années.
- Rapport annuel. Montréal, Québec, annuel.
- Lois refondues du Québec, chapitre H-5, 'Loi sur Hydro-Québec.'
- Ministère des ressources naturelles du Québec (1993) *L'évolution de la demande finale au Québec: scénario 1991-2011*, Collection Études et Recherches, Québec, août.
- New England Power Pool, *NEPOOL Forecast Report of Capacity, Energy Loads and Transmission*. Holyoke, MA, annuel.
- New York Power Pool, *Load and Capacity Data, Report of the Member Electric Systems of the New York Power Pool*, Schenectady, NY, annuel.
- Office national de l'énergie (1991) *L'énergie au Canada, offre et demande 1990-2010*. Ottawa : Approvisionnement et Services, Canada.
- Ontario Hydro, *Annual Report*. Toronto, Ontario, annuel.
- Load Forecast Report. Toronto, Ontario, annuel.
- Ressources naturelles Canada (1993) *Perspectives énergétiques au Canada 1992-2020*. Document de travail préparé par la Division de l'analyse énergétique et fiscale, Direction de l'analyse économique et financière, Secteur de l'énergie, septembre (Ottawa : Approvisionnement et Services Canada).