

Université de Montréal

Évaluation partielle du contrat de risques et bénéfices
partagés conclut entre Hydro-Québec
et Norsk Hydro Canada en 1987

par

Diane Cloutier

Département de Sciences Économiques

Faculté des arts et des sciences

Rapport de recherche présenté à la Faculté des études
supérieures en vue de l'obtention du grade de
Maître ès sciences (M.sc)
en Sciences Économiques
option évaluation de projets et finances

Novembre 1993

Centre de documentation
JAN 27 1994
Sciences économiques, U. de M.

Page d'identification du jury

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce rapport de recherche intitulé :

Évaluation partielle du contrat de risques et bénéfices
partagés conclut entre Hydro-Québec
et Norsk Hydro Canada en 1987

présenté par :

Diane Cloutier

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

René Garcia _____ directeur de recherche

Fernand Martin _____

Rapport de recherche accepté le : _____

SOMMAIRE

Cette étude évalue le **contrat d'électricité de risques et de bénéfices partagés**, conclu en 1987 entre **Hydro-Québec** et **Norsk Hydro Canada**. Deux **prévisions de prix** de magnésium ont été utilisées selon les méthodes d'évaluation de contrats à terme et de modèles de séries chronologiques. Les résultats de ses prévisions sont très différents, ceux obtenus par l'évaluation des prix des contrats futurs étant supérieurs à ceux obtenus par la seconde méthode.

Le contrat est estimé selon différents scénarios. Le prix de référence utilisé pour fin de comparaison est le tarif grande puissance en vigueur le 1er mai 1986, qui respecte les hypothèses de l'article 9.2.2. du contrat indexé à l'indice des prix du produit intérieur brut. Les résultats obtenus permettent de conclure que Norsk Hydro a bénéficié de tarifs préférentiels et que cette situation était prévisible en 1987.

Ces conclusions portent à s'interroger sur les façons d'utiliser l'électricité comme outil de développement industriel.

Mots clés : Contrat de risques et bénéfices partagés, Hydro-Québec, Norsk Hydro, électricité, prévisions, prix.

TABLE DES MATIERES

Introduction

1. L'industrie du magnésium et Norsk Hydro p.4
 - 1.1 L'industrie du magnésium.
 - 1.2 Norsk Hydro.

2. Le contexte énergétique p.20
 - 2.1 Les politiques énergétiques du Québec (1960-1991).
 - 2.2 Hydro-Québec et les programmes de stimulation de la demande.

3. Les principes législatifs concernant l'imposition de droits compensateurs : le cas de Norsk Hydro p.29
 - 3.1 L'Accord de libre-Échange entre le Canada et les États-Unis.
 - 3.2 L'Omnibus Trade and Competitiveness Act de 1988.
 - 3.3 La proposition Dunkel (G.A.T.T.).
 - 3.4 Application au cas de Norsk Hydro.

4. Présentation du contrat d'électricité. p.39
 - 4.1 Définitions et abréviations utilisées.
 - 4.2 L'article 9.2.1.
 - 4.3 La puissance disponible.
 - 4.4 La puissance souscrite.
 - 4.5 Les modalités d'évaluation du tarif payable.
 - 4.6 Le prix de l'énergie et le prix de l'énergie.
 - 4.7 Les remboursements.

5. Prévisions du prix de magnésium. p.43
 - 5.1 Prévisions selon la méthode des contrats à terme.
 - 5.2 Prévisions par modèles de séries chronologiques.
 - 5.3 Prévisions retenues.

TABLE DES MATIERES (Suite)

- 6. Évaluation du contrat. p.62
 - 6.1 Évaluation ex-post du contrat (1989-1991).
 - 6.2 Évaluation ex-ante du contrat (1989 à 2013).
 - 6.3 Étude de sensibilité des tarifs de base au prix du magnésium.
 - 6.4 Les remboursements.
 - 6.5 Les critiques.
 - 6.6 Commentaires généraux.

Conclusion

Bibliographie

Remerciements

- Annexe 1 La capacité de production de l'industrie du magnésium.
- Annexe 2 La chronologie événementielle de Norsk Hydro Canada Inc.
- Annexe 3 Les faits marquants de l'histoire de l'électricité du Québec.
- Annexe 4 Le programme d'évaluation du contrat.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Production canadienne et américaine de magnésium de première fusion. p.12
- Tableau 2 : Distribution des exportations canadiennes de magnésium sous forme brute contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium. p.13
- Tableau 3 : Métiers de construction durant la phase de construction : 1987-1989. p.18
- Tableau 4 : Provenance de la main-d'oeuvre des métiers de construction : 1987-1989. p.18
- Tableau 5 : Capacité et production de Norsk Hydro Canada. p.19
- Tableau 6 : Tableau comparatif des tarifs d'électricité p.20
- Tableau 7 : Bilan du programme de risques et bénéfices partagés. p.25
- Tableau 8 : Impacts économiques du programme de partage de risques et de bénéfices partagés tels qu'évalués par Hydro-Québec. p.26
- Tableau 9 : Impacts sur le programme d'équipements d'Hydro-Québec. p.26
- Tableau 10 : Réductions accordées dans le cadre du programme de "rabais tarifaire". p.27
- Tableau 11 : Résultats des prévisions selon l'approche des coûts d'entreposage. p.46
- Tableau 12 : Confrontation des prévisions aux prix observés de 1988 à 1991. p.46
- Tableau 13 : La sensibilité des prévisions aux coûts d'entreposage. p.48
- Tableau 14 : Comparaison des principaux modèles à l'aide des critères d'information. p.52
- Tableau 15 : Résultats des prévisions par méthodes de séries chronologiques. p.56

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Tableau 16 :	Confrontation des résultats aux prix observés (1988-1991).	p.57
Tableau 17 :	Scénarios des prix.	p.58
Tableau 18 :	Scénario 1.	p.59
Tableau 19 :	Scénario 2.	p.60
Tableau 20 :	Scénario 3.	p.61
Tableau 21 :	Les hypothèses générales.	p.62
Tableau 22 :	La production totale de magnésium de Norsk Hydro.	p.63
Tableau 23 :	La production de magnésium brut.	p.63
Tableau 24 :	La production de magnésium d'alliage.	p.63
Tableau 25 :	Comparaison du <i>Tarif Grande Puissance</i> ¹ en vigueur le 1er mai 1986 indexé à l'I.I.P.I.B. et du Tarif Grande Puissance tel que fixé par le règlement tarifaire de Hydro-Québec.	p.64
Tableau 26 :	Les résultats du calcul du tarif de base.	p.65
Tableau 27 :	Évaluation du contrat selon le scénario 1.	p.66
Tableau 28 :	Évaluation du contrat selon le scénario 2.	p.67
Tableau 29 :	Évaluation du contrat selon le scénario 3.	p.68
Tableau 30 :	Étude de sensibilité du prix - Variation du prix du scénario 2 de plus et moins 5 %.	p.69

¹ Le Tarif Grande Puissance calculé selon les hypothèses de l'article 9.2.1 du contrat.

LISTE DES TABLEAUX (suite)

Tableau 31 : Résultats du scénario 2 calculés
avec les prévisions de prix
obtenues par modèles de séries
chronologiques.

p.70

Tableau 32 : Résultats du scénario 2 -
Variation de la structure
d'indexation durant la seconde
période du contrat.

p.71

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Répartition de la production de magnésium. p.6
- Figure 2 : Prix de magnésium pur en dollars U.S. par livre. p.10
- Figure 3 : Production canadienne de magnésium. p.12
- Figure 4 : Exportations canadiennes de magnésium sous forme brute contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium. p.14
- Figure 5 : Exportations canadiennes de magnésium sous forme brute, nda. p.16

INTRODUCTION

Le 20 octobre 1986, le premier ministre du Québec, Robert Bourassa, annonçait la construction à Bécancour d'une usine de magnésium de la compagnie norvégienne Norsk Hydro S.A.. Lors de son implantation en sol québécois Norsk Hydro a profité de plusieurs programmes gouvernementaux d'aide financière et pour sa consommation d'électricité, a profité du programme de risques et de bénéfices partagés offert par Hydro Québec.

En conséquence, la Magnesium Corporation of America (MagCorp) a déposé en 1991 une requête devant la Commission Américaine du Commerce International (CCI) demandant à celle-ci d'imposer un droit compensateur et un droit antidumping sur le magnésium canadien. MagCorp accusait d'une part Norsk Hydro de profiter de subventions déloyales accordées par les gouvernements du Québec, du Canada et par Hydro-Québec. Et d'autre part, de pratiquer du dumping sur le marché américain causant ainsi des préjudices à l'industrie américaine du magnésium. En juillet 1992, la décision du CCI concernant la requête de droit compensateur fut rendue publique; on jugea que Norsk Hydro avait reçu des subventions déloyales telles que définies par le Omnibus Trade and Competitiveness Act et on évalua que des préjudices étaient causés à l'industrie américaine. Le Département du Commerce américain imposa donc un droit compensateur de 21.61% sur tout le magnésium produit à Bécancour et exporté aux États-Unis. De ce pourcentage, 14% était attribuable au tarif d'électricité dont bénéficiait Norsk Hydro selon l'entente conclue avec Hydro-Québec. Depuis ce temps un nouveau contrat, approuvé par le Département du Commerce Américain, a été signé entre Norsk Hydro et Hydro-Québec et de ce fait le droit compensateur a été réduit à

7,71%. La question du droit imposé pour le dumping n'est toutefois pas réglée; le tarif douanier supplémentaire s'élève encore aujourd'hui à 31,33% et la cause est débattue actuellement devant un comité de différends commerciaux du GATT.

La présente étude s'intéresse principalement à l'évaluation du premier contrat de risques et bénéfices partagés conclu entre Norsk Hydro et Hydro Québec et tente de déterminer si selon les définitions de subventions du GATT, de l'Omnibus Trade and Competitiveness Act de 1988 et de l'Accord de Libre-Échange, ce contrat constitue, comme l'affirme les américains, une subvention déloyale. De plus, nous déterminons s'il était apparent lors de la signature du contrat de 1987 que Norsk Hydro bénéficiait de tarifs préférentiels ou en d'autres termes, si ce contrat pouvait être considéré comme une entente de risques et bénéfices partagés lors de sa signature en 1987. Nous considérons qu'un tarif préférentiel est un tarif inférieur au Tarif Grande Puissance ou est un tarif inférieur au tarif offert par Hydro-Québec aux consommateurs industriels dans le cadre d'un programme offert à toutes les industries.

Pour évaluer ce contrat, il est nécessaire de faire des prévisions sur le prix du magnésium puisque de 1994 à 2005 le prix de l'électricité payable par Norsk Hydro est fonction du prix de vente du magnésium produit par Norsk Hydro. C'est dans ce contexte qu'une partie de notre étude est consacrée à la prévision de prix du magnésium.

Dans cette étude nous discutons d'abord brièvement des principes de commerce international liés aux subventions. Ensuite nous traçons le portrait de l'industrie du magnésium et celui de Norsk Hydro. Par la suite, nous présentons les grandes lignes des politiques énergétiques du Québec. Cette

dernière présentation vise un double objectif, soit d'abord de dissocier le contrat consenti à Norsk Hydro de la volonté d'un seul parti politique et deuxièmement de démontrer que le principe d'accorder un contrat d'électricité de ce type dans le but d'attirer une entreprise se situe dans un contexte de stratégie industrielle qui fait partie de l'histoire économique du Québec. A la fin de la troisième section, nous présentons les programmes de stimulation de la demande énergétique qui existaient au moment de la signature du contrat. La section suivante présente le contrat de à l'étude. La cinquième section, porte sur la prévision des prix du magnésium qui serviront à l'évaluation du contrat. Nous faisons, en premier lieu, une prévision selon une méthode d'évaluation des prix des contrats à terme et par la suite nous présentons une prévision fait selon l'approche de Box Jenkins sur les modèles de séries chronologiques. Enfin nous évaluons le contrat selon différents scénarios. Trois scénarios de base sont retenus et des variations leur sont apportées. A cette étape nous cherchons à obtenir le prix de base annuel de l'électricité que doit payer Norsk Hydro. Les résultats sont par la suite confrontés au Tarif Grande Puissance indexé selon des hypothèses faites sur l'indice des prix du produit intérieur brut (I.I.P.P.I.B.).

1. L'INDUSTRIE DU MAGNÉSIUM ET NORSK HYDRO

1.1 L'industrie du magnésium

1.1.1 Les principales utilisations du magnésium.

On utilise le magnésium principalement dans les alliages d'aluminium et d'autres métaux; dans la désulfuration du fer et de l'acier; pour la protection cathodique, dans les produits chimiques, comme agent de réduction de fer nodulaire pour le titane, le zirconium, l'hafnium, l'uranium et le béryllium. De plus, le magnésium est utilisé dans la fabrication de pièces moulées et dans la fabrication de pièces structurales. Actuellement le marché le plus important du magnésium est celui de l'aluminium, lequel utilise plus de 50% de la production totale du magnésium.

Il existe deux types de magnésium de première fusion soit le magnésium sous forme brute contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium² et le magnésium sous forme brute contenant moins de 99,8 % en poids de magnésium³. Le magnésium pur utilisé entre autre comme alliage avec l'aluminium représente entre 80 et 85% de la production mondiale de magnésium. Par contre, on s'attend à ce que le magnésium d'alliage utilisé dans la fabrication de pièces moulées et la fabrication de pièces pour les industries de l'automobile, de l'aérospatiale, de l'électronique, de l'informatique, des produits récréatifs et de la quincaillerie prenne une part croissante du marché. En fait, les spécialistes pensent que l'avenir de ce métal non ferreux réside dans sa forme d'alliage. Il est

² Ci-après appelé: magnésium pur

³ Ci après appelé: magnésium d'alliage.

intéressant de noter que, contrairement à d'autres métaux, le prix du magnésium pur est plus élevé que celui du magnésium d'alliage. Ceci s'explique par le fait que l'industrie de l'aluminium représente un marché captif pour le magnésium puisque dans la fabrication de produits en aluminium (ex: cannettes) on utilise du magnésium pur. Donc, ceci fait en sorte que, le prix du magnésium sous cette forme peut être plus élevé. Une autre explication de cette structure de prix est le fait que le magnésium d'alliage fait face à une compétition intense venant des ses substituts. L'aluminium est un substitut au magnésium d'alliage et donc en concurrence avec celui-ci. Cette concurrence exerce une pression à la baisse sur le prix du magnésium d'alliage. Notons que le magnésium d'alliage fait face à une compétition plus intense que le magnésium pur.

La tendance à la protection de l'environnement aura pour effet de favoriser la demande de magnésium d'alliage au détriment du magnésium pur et changera donc la répartition de la production de magnésium. Il y a deux raisons principales à cela, d'abord, le mouvement favorisant le recyclage devrait avoir pour effet de réduire la demande de magnésium de la part de l'industrie de fabrication de cannettes d'aluminium contenant du magnésium pur. Ensuite, les règlements concernant la réduction du poids des voitures aura pour effet de favoriser les matériaux légers et résistants tels que le magnésium d'alliage.

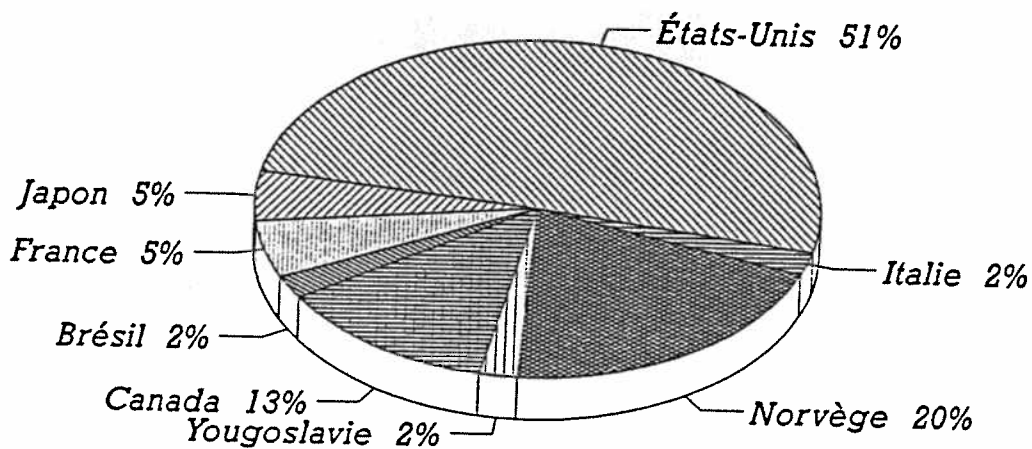
1.1.2 Description de l'industrie mondiale du magnésium

En 1991, les ventes mondiales de magnésium excluant les pays de l'ancien bloc de l'est et la Chine ont atteint 243 000 tonnes métriques soit une diminution de 3,4% par rapport aux ventes de 1990. L'industrie mondiale de magnésium est relativement petite; la production représentant approximativement 1% de la production de l'aluminium.

La capacité de production mondiale quant à elle s'élevait à 324 000 tonnes métriques en 1990-91. Ce chiffre ne tient pas compte de la production de la Communauté des États Indépendants (CEI) et de la Chine. La capacité de production de la CEI atteint 90 000 tonnes soit l'équivalent de la capacité de Dow Chemicals qui est le plus important producteur au monde. Depuis peu le magnésium de la CEI se retrouve de façon plus importante à Rotterdam (bourse d'échange de métaux de première importance en Europe). Ceci s'explique par le besoin en capitaux étrangers des pays de la CEI. L'annexe 1 présente la répartition de la capacité mondiale de production par pays et par producteur avec une prévision jusqu'en 1996.

FIGURE 1

RÉPARTITION DE LA PRODUCTION DE MAGNÉSIUM PURÉ EXCLUANT
LES PAYS DE L'ANCIEN BLOC DE L'EST ET LA CHINE.
En %, par pays, 1990.



Source: Association Internationale de Magnésium, 1991.

L'industrie du magnésium est très concentrée, deux producteurs soit Dow Chemicals et Norsk Hydro SA (activités consolidés de Norsk Hydro SA et Canada) détiennent 55,48% de la capacité de production mondiale, abstraction faite de la capacité de la CEI et de la Chine. Cette capacité est partagée également entre Norsk Hydro et Dow, chacune d'elle détenant 27,74% de la capacité de production. L'usine de Bécancour représente quant à elle 12% de la capacité mondiale. Il y a en fait cinq usines qui ont une capacité de production de plus de 30 000 tonnes. Trois de celles-ci sont situées aux États-unis soit Dow Magnésium, Magnésium Corporation et Northwest Alloys. Cette dernière, une filiale d'ALCOA, a la particularité de vendre presque'exclusivement à sa compagnie mère qui est l'une des productrices d'aluminium les plus importantes au monde.

1.1.3 Historique de la production et du prix du magnésium

Dans cette section nous présentons un bref historique de l'industrie américaine du magnésium puisque nous utilisons les prix U.S. dans les prévisions.

Aux États-Unis, Dow Magnésium a commencé à produire du magnésium en 1915 soit un an après les Allemands qui furent les premiers à produire ce métal. A cette époque, la consommation de magnésium était faible, on utilisait le métal dans les industries de la photographie, de la pyrotechnie mais surtout dans la fabrication d'arsenal militaire et de structure aéronautiques.

Au début de sa production, le magnésium était très cher à cause de sa faible utilisation et du coût élevé de son processus de fabrication. En 1923, le processus de fabrication est devenu moins coûteux et dès les années trente son utilisation fut plus répandue surtout dans les industries de la fabrication d'équipements de production et de matériel de transport. Ceci, ajouté à la dépression des années trente et à la compétition venant des substituts, fit diminuer le prix du magnésium.

La deuxième guerre mondiale a fait augmenter la production américaine. Le gouvernement est intervenu dans ce marché à partir de 1941 et son intervention a eu des répercussions jusqu'en 1974. Dès 1941 le gouvernement considère le magnésium comme un matériel stratégique; de ce fait la production de celui-ci tombe sous « The Strategic and Critical Materials Stockpiling Act» . De 1941 à 1944, toute la production nationale devait être allouée aux fabricants de pièces militaires. Le gouvernement américain mit en place sept usines pour satisfaire la demande militaire et le prix du magnésium fut sous contrôle gouvernemental de 1941 à 1945. De 1947 à 1953, toujours sous « The Strategic and Critical Materials Stockpiling Act» , le gouvernement décida de rebâtir son arsenal militaire et ainsi la forte demande fut maintenue.

Les usines gouvernementales mises en place durant la guerre furent fermées en 1952, laissant comme seul producteur américain Dow Magnésium. Les années 50 et 60 furent marquées par le développement de nouvelles utilisations du magnésium. Le fait que le prix demeura constant durant cette période stimula certainement la consommation du magnésium. Ce n'est qu'en 1964 que le magnésium fut retiré de la liste des matériaux stratégiques. Et, de 1964 à 1974, le gouvernement américain écoula ses stocks de magnésium sur le marché. La demande durant cette période étant en expansion, l'entrée des stocks du gouvernement eu pour effet de maintenir la stabilité du prix.

En 1974, le prix passa de \$ 0,91 à \$ 1,64 (en dollars constants de 1987) soit une augmentation de 80 %. Cette augmentation peut s'expliquer en partie par la hausse du coût de l'énergie⁴ et la production accrue de cannettes d'aluminium (contenant du magnésium).

⁴ Le magnésium est généralement produit en utilisant des procédés électrolytiques.

De 1987 à 1988, le prix a augmenté. Cette tendance s'est maintenue à cause d'une hausse de la demande provenant surtout de l'industrie de l'aluminium. En 1987, on prévoyait des surplus de production à partir de 1989⁵, et en 1989 les prix ont chuté. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette chute. Les facteurs dominants furent certainement l'augmentation de la capacité de production, la pénétration du marché international par la CEI, la récession, la diminution du prix de l'aluminium et la diminution généralisée des prix sur les marchés internationaux des métaux. De plus, ces années ont été marqués par une guerre de prix entre les producteurs américains.

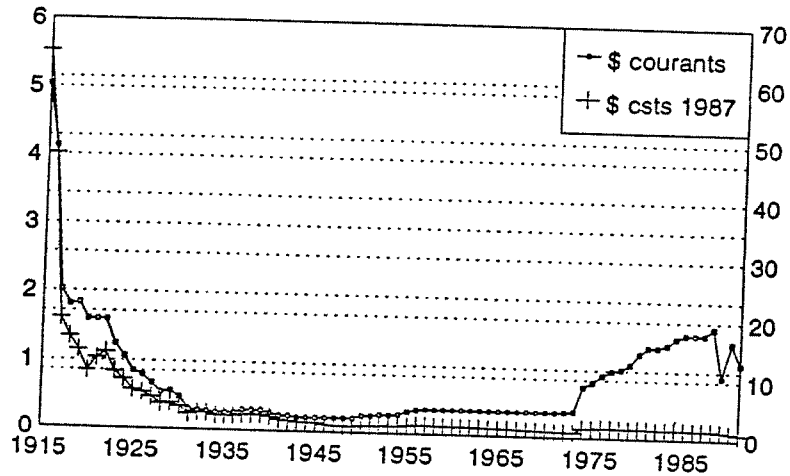
La figure 2, présente un résumé de l'évolution des prix américains de magnésium depuis 1915.

⁵ L'année du début de la production de Norsk Hydro.

FIGURE 2

Prix de magnésium brut

En dollars U.S. par livre



Source: U.S. Bureau of Mines, 1990

Les événements importants qui ont affecté le prix du magnésium américain.

- 1915 Première production commerciale américaine de magnésium.
- 1915-1923 Améliorations techniques dans le processus de fabrication.
- 1943-1945 Durant la deuxième guerre mondiale, contrôle de prix imposé par l'Office de la gestion des prix.
- 1974-1979 Augmentation du coût de l'énergie et inflation rapide.
- 1987-1988 Augmentation de la consommation de l'aluminium ayant eu comme effet de resserrer le surplus de l'offre de magnésium.
- 1989-1990 Augmentation de la capacité, récession, présence accrue des producteurs de la CEI sur le marché, guerre de prix, etc.

Cette présentation nous fait remarquer que la série de prix de magnésium est particulière dans la mesure où les prix ont chuté très rapidement durant les premières années et où le gouvernement est intervenu sur ce marché. A la lumière de la première constatation, nous avons choisi de travailler pour fin de prévisions avec une série de 1933 à 1987.

1.1.4 L'industrie canadienne du magnésium

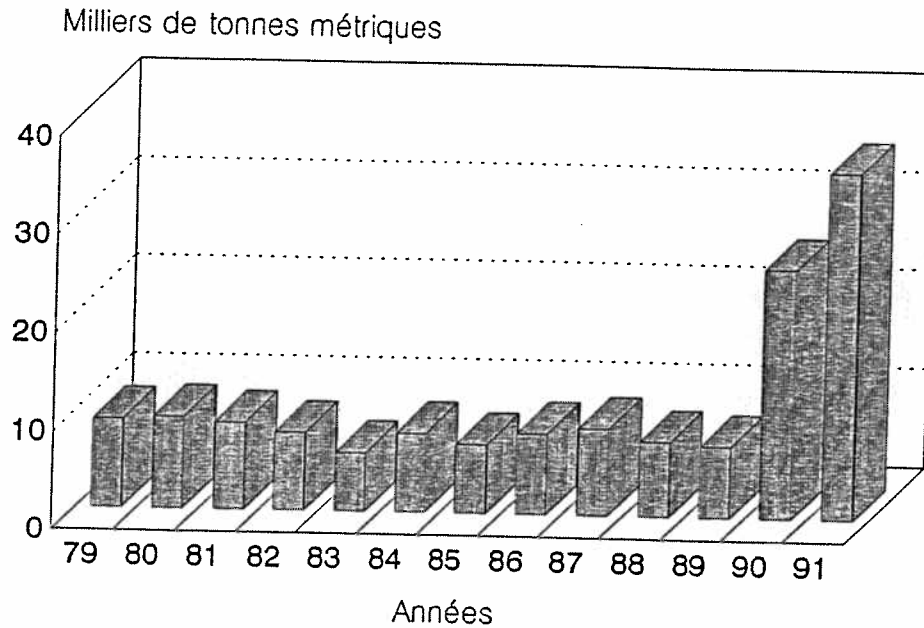
Jusqu'à la fin des années 80, il n'y avait qu'un seul producteur canadien de magnésium, Chromasco Limitée, une division de la société Timminco. Cette société a commencé à produire du magnésium de première fusion avant la seconde guerre mondiale. Cette firme installée à Haley en Ontario produit avec le procédé « pigeon » un magnésium de grande pureté (99,99 %) qui trouve de nombreuses applications dans l'industrie chimique. L'usine de Timminco a une capacité de production annuelle de 10 000 tonnes métriques; par contre sa production en 1991 était approximativement de 4 000 tonnes.

Dans les années 80, outre Norsk Hydro, une autre firme, soit Magcan, décide de produire du magnésium en sol canadien. Magcan, un holding entre PMLC Holding SA et l'Alberta Natural Gas Company a commencé à produire en 1989 et son usine a fermé ses portes en 1990 pour une période indéterminée. D'autres projets de production de magnésium sont à l'étude au Canada comme par exemple le projet Magnola. On ne s'attend pas à ce que ces projets voient le jour à moyen terme.

Le graphique et le tableau suivants démontrent l'importance de Norsk Hydro pour l'industrie canadienne. Avant 1989, la production canadienne était marginale.

FIGURE 3

PRODUCTION CANADIENNE DE MAGNESIUM DE 1979 à 1991



Source: World Bureau of Metal Statistics, 1990 et Ministère Mines et Ressources Canada.

TABLEAU 1
**PRODUCTION CANADIENNE ET AMÉRICAINE DE
 MAGNÉSIUM DE PREMIÈRE FUSION.
 en tonnes métriques**

ANNÉES	CANADA ET U.S.	U.S.	CANADA
1987	133 200	124 396	8 804
1988	149 600	141 983	7 617
1989	153 300	152 067	7 233
1990	164 600	139 333	25 267
1991	199 988	131 288	35 200

Source: Association internationale de magnésium et U.S. Bureau of Mines.

Le magnésium produit au Canada est en grande partie destiné au marché américain qui achète 91,58% des exportations canadiennes de magnésium.

TABEAU 2

Distribution des exportations canadiennes de magnésium sous forme brute contenant au moins 99,8 % en poids de magnésium.

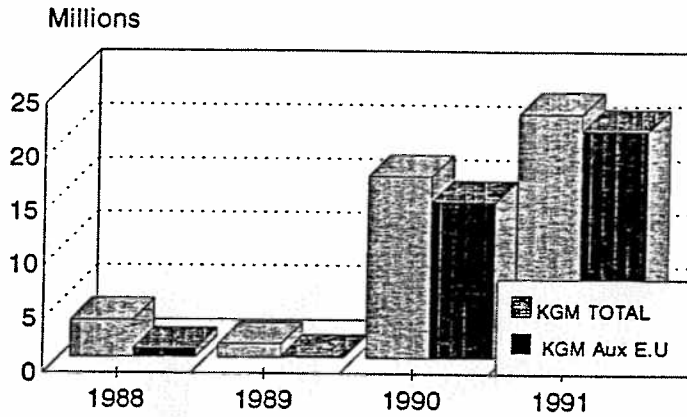
Pays	Tonnes Métriques	Milliers \$ Courants	% des exportations Tonnes	% des ventes exportations
États-Unis	21 233,769	59 139	93,28	91,59
Royaume-Uni	193,695	967	0,85	1,50
Pays-Bas	171,471	682	0,75	1,06
Suisse	166,329	545	0,73	0,88
Japon	316,052	1018	1,39	1,58
Australie	100,485	426	0,44	0,66
Brésil	121,471	362	0,53	0,56
Venezuela	276,344	880	1,21	1,36
Autres	181,610	545	0,80	0,84
Total	22 761,226	64 570	100	100

Source: Statistiques Canada, Catalogue 65-400, Sh 8104.11, 1991

Les deux figures suivantes montrent les exportations totales de magnésium pur et d'alliage de 1988 à 1991.

FIGURE 4

**EXPORTATIONS CANADIENNES DE MAGNÉSIUM SOUS FORME BRUT
CONTENANT AU MOINS 99.8% EN POIDS DE MAGNÉSIUM**

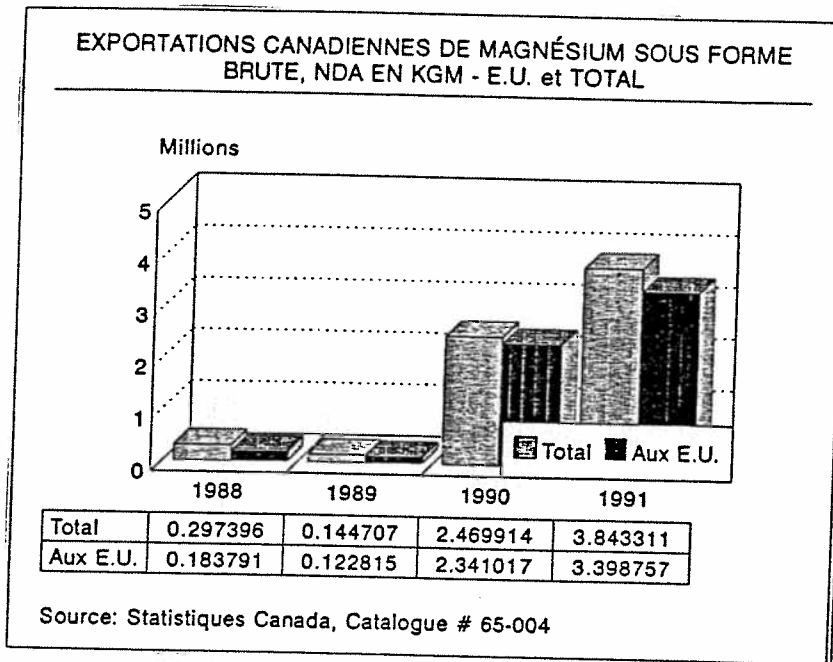


KGM TOTAL	3,463,298	1,275,832	16,926,622	22,761,233
KGM Aux E.U.	0,781,209	0,158,521	14,562,300	21,233,777

ANNÉES

Source: Statistiques Canada, Catalogue 65-400, SH 8104.11

FIGURE 5



Ces deux figures démontrent clairement l'importance du marché américain pour les producteurs canadiens.

La production de magnésium peut se faire à partir de différentes matières premières comme la dolomite et le magnésite. Norsk Hydro utilise le magnésite en provenance de la Chine.

1.2. Norsk Hydro

1.2.1. Norsk Hydro S.A.

Norsk Hydro S.A. dont le siège social est à Posgruum⁶, en Norvège fut fondée en 1905. C'est une société publique dont l'actionnaire majoritaire est le gouvernement norvégien, qui détient 51% des actions⁷ de la compagnie. C'est une entreprise diversifiée; ses principaux secteurs d'activités sont les fertilisants (premier producteur au monde), l'aluminium, le magnésium, le pétrole, le gaz, la pétrochimie, les biotechnologies et l'aquaculture. En 1989, le chiffre d'affaires des activités consolidées de Norsk Hydro S.A. était approximativement de 10 milliards de dollars canadiens. De plus, cette entreprise employait à la même date 40 000 personnes dont la moitié à l'extérieur de la Norvège.

Norsk Hydro possède deux usines de magnésium soit une à Posgruum et une seconde à Bécancour. Avant même son implantation au Québec, Norsk Hydro dominait le marché européen du magnésium avec son usine de Posgruum d'une capacité de 50 000 tonnes métriques. Au début des années 80, la compagnie a cherché à se localiser en Amérique du Nord dans le but de pénétrer plus efficacement le marché américain. L'usine nord-américaine devait selon les prévisions de ses dirigeants répondre à l'augmentation de la demande des vingt prochaines années.

La localisation de l'industrie du magnésium dépend de plusieurs facteurs. En voici une courte liste: le prix de l'énergie, la fiabilité de la distribution de l'énergie, la proximité des consommateurs,

⁶ Posgruum, ville industrielle de Norvège. Norsk Hydro a établi dans la baie de cette ville côtière un immense complexe industriel.

⁷ Les actions de Norsk Hydro S.A. sont transigées aux Bourses de New-York, Londres, Genève, Berne, Zurich, Hambourg, Dusseldorf, Francfort, Stockholm, Amsterdam et Oslo.

l'accessibilité aux voies de communications (maritimes, installations portuaires), la compétence dans le domaine des métaux légers (ingénieurs, chercheurs), la qualité de la main-d'oeuvre, la disponibilité des matières premières. Puisque l'énergie représente au minimum 15% des coûts de production d'une usine de magnésium utilisant un procédé électrolytique les facteurs prix, disponibilité et fiabilité de l'énergie ont dû être prépondérants dans le choix de la localisation de l'usine. De plus, Norsk Hydro, prévoyant une demande croissante provenant de l'industrie automobile, la proximité de Détroit fut aussi un facteur important dans son choix.

1.2.2 Faits saillants de Norsk Hydro Bécancour

La construction de l'usine de Norsk Hydro située dans le parc industriel et portuaire de Bécancour débute en novembre 1989. Le coût de l'usine d'abord estimé à 400 millions de dollars en 1987 a atteint plus de 500 millions de dollars. Les experts de l'industrie sont généralement d'accord pour concéder à Norsk Hydro un avantage comparatif quant à ses coûts d'exploitation. L'usine utilise un procédé de fabrication unique au monde. La capacité totale de l'usine est de 40 000 tonnes métriques par année, et la compagnie s'est donné suffisamment de flexibilité physique pour qu'elle puisse augmenter sa capacité à plus de 240 000 tonnes métriques.

L'emploi direct créé par Norsk Hydro se divise en deux phases soit la phase de construction et la phase d'exploitation de l'usine. Le tableau suivant fait un bilan de la main-d'oeuvre de construction employée lors de la phase de construction.

TABLEAU 3

Métiers de construction
durant la phase de construction
1987-1989

Années	Nombre d'heures de construction	Personnes/année ⁸
1987	600 000	320
1988	1 600 000	853
1989	1 200 000	640

Source: Monenco, 1992.

Une politique interne de Norsk Hydro a favorisé l'emploi de firmes et de main-d'oeuvre de la région ainsi que le souligne le tableau 4.

TABLEAU 4

Provenance de la main-d'oeuvre
des métiers de construction
1987-1989

Provenance	Pourcentage
Région 04 ⁹	65
Province de Québec	90
Canada	97
Autre	03

Le nombre d'employés permanents et temporaires de Norsk Hydro est, Depuis 1989, approximativement de 400 personnes.

⁸ Les personnes/années sont basées sur une semaine de travail de 37,5 heures et sur une année de 50 semaines.

⁹ La région 04 correspond à la région économique de Mauricie-Bois-Franc.

Nous n'avons pu obtenir la production totale officielle de l'usine de Bécancour, nous présentons ici une estimation de cette production basée sur un rapport interne du ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie, sur la production canadienne et sur des conversations avec des représentants de l'Industrie. Les productions de magnésium pur et d'alliage ont été établies en considérant que 85 % de la production de Norsk Hydro est du magnésium pur.

TABLEAU 5

Capacité et production de Norsk Hydro Canada.

Années	Capacité	Production totale	Production de mg pur	Production de mg alliage
1989	40 000	10 000	8 500	1 500
1990	40 000	20 800	17 680	3 120
1991	40 000	31 700	26 945	4 755
1992	40 000	20 000	17 000	3 000

2. LE CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE

2.1 Les politiques énergétiques du Québec 1960-1991

De 1944 à ce jour, on retrouve au Québec une surprenante cohésion des politiques énergétiques. Durant cette période les gouvernements ont considéré l'énergie électrique comme l'un des avantages compétitifs clés de la province et ont utilisé cette ressource comme instrument de développement économique. En 1991, le Québec offrait parmi les meilleurs tarifs d'électricité industriel au monde, ce qui permet au gouvernement du Québec encore aujourd'hui d'utiliser cette ressource comme outil de développement. Le tableau suivant présente une comparaison des tarifs d'électricité de différents pays ou continents.

TABEAU 6

Tableau comparatif des tarifs d'électricité (¢ É.-U./kwh)

	Tarifs moyens payés par les alumineries (1991)	Tarifs industriels moyens-moins de 10 000 kw (1991)
États-Unis	2,3	6,3
Océanie	1,3	4,5
Europe Continentale	2,6	7,4
Scandinavie	2,1	*
Asie	1,9	*
Amérique du Sud	1,5	*
Québec	1,7**	3,3

Source : Hydro-Québec, 1991.

* Information non-disponibles,

** Tarifs moyens des contrats de partage de risques et de bénéfices.

La mission d'Hydro-Québec est de « Fournir l'électricité au Québécois aux meilleures conditions et optimiser l'avantage comparatif que constitue l'hydroélectricité¹⁰ ». Les programmes énergétiques que nous avons étudiés, soit la nationalisation (1962-1963), Bâtir le Québec, la Politique Énergétique du Québec pour les années 1990 et le Programme du Parti québécois (1990) ont tous comme objectif commun le développement économique du Québec et traitent tous de l'importance d'attirer des compagnies à grande consommation d'énergie.

On définit ces industries comme étant celles qui ont besoin d'une puissance d'au moins 5 000 kw et où l'électricité représente au moins 15% des coûts d'exploitation. Elles se caractérisent par le fait qu'elles sont:

1. Des industries où l'électricité est utilisée dans le procédé industriel de façon captive. Par exemple, des industries utilisant des procédés électrolytiques.
2. Des industries intensives en capital.
3. Des industries n'ayant pas de contraintes majeures au niveau de la disponibilité et du transport des matières premières.
4. Des industries pouvant transporter avantageusement leurs produits jusqu'à leurs marchés.

Les industries suivantes font partie de ce groupe cible: les industries de fonte et d'affinage, l'industrie de ferro-alliage, les industries chimiques, l'industrie de pâtes et papier et l'industrie de la sidérurgie.

Dans « Bâtir le Québec » - l'énoncé de politique économique du gouvernement péquiste (1978), on note que dans l'ensemble les industries

¹⁰ Gouvernement du Québec, La politique énergétique du Québec, 1988.

à forte consommation d'électricité sont généralement des industries de haute technologie. On associe à ces industries des emplois mieux rémunérés que la rémunération moyenne industrielle. Ceci est dû au niveau élevé de technicité que l'on retrouve dans de ce type d'industrie (processus électrolytique et autres électrotechnologies).

Un double but est visé en voulant attirer ce type d'entreprises, soit le développement économique de la province et la diminution des disparités régionales. Dans la politique énergétique des années 1990 on écrit que le premier objectif peut être réalisé en « stimulant les investissements des entreprises grandes consommatrices d'énergie, en augmentant la compétitivité de l'industrie québécoise, en favorisant de nouvelles activités industrielles et en garantissant la stabilité des tarifs sur une longue période. »¹¹ Le second but pouvant être atteint par le fait qu'une des particularités de ces entreprises est leur besoin de s'établir en région à cause des ressources naturelles s'y trouvant.

On espère en attirant les grandes consommatrices d'énergie, recueillir au Québec les industries en amont et de favoriser le développement en aval afin de maximiser les retombées économiques. Or, l'idée d'attirer des entreprises énergivores s'insère dans une politique industrielle générale. Dans le cas de Norsk Hydro, le gouvernement souhaitait que l'implantation de l'usine de magnésium ait pour effet d'attirer au Québec des industries de transformation de magnésium et en amont des industries de matières premières pouvant être transformées en magnésium (dolomite, magnésite, etc.). A l'heure actuelle, ces objectifs ne sont pas atteints de façon satisfaisante puisqu'il y a peu de firmes qui transforment le magnésium au Québec, et le magnésite utilisé par Norsk Hydro provient de la Chine. Par contre, le jugement final de cette politique devra attendre encore quelques années. Cette politique ne peut être évaluée dans une perspective de court terme. De façon générale, on

¹¹La politique..., 1988

constate que la majorité des entreprises énergivores oeuvrant dans le secteur de la transformation des matières premières sont peu intégrées en amont, la production étant fortement exportée (64% comparativement à 46% pour le secteur de la fabrication en 1978). De l'autre côté, l'intégration en aval est plus satisfaisante puisque à l'exception de la production d'aluminium et du magnésium, ces industries transforment les matières premières du Québec.

Une autre préoccupation se retrouve à la fois dans « Bâtir le Québec » et dans le Programme du Parti Québécois (1990). On démontre une inquiétude quant à l'importance des retombées économiques créées par ce genre d'industries. On insiste sur le fait qu'une politique industrielle axée sur l'allocation efficace des ressources doit tenir compte des avantages économiques que peut retirer la province. De plus on considère qu'il est important que les firmes s'engagent à maximiser la valeur ajoutée effectuée sur le territoire du Québec. De plus, le parti québécois tout en abordant dans le sens d'attirer les firmes énergivores en utilisant des tarifs avantageux est préoccupés de restreindre cet outil pour respecter d'autres préoccupations tel l'environnement.

Notons que l'industrie du magnésium est ciblée comme industrie à attirer au Québec dans les politiques énergétiques depuis au moins 1978. Or, depuis plusieurs années on accepte au Québec le principe d'attirer par le biais de tarifs compétitifs et stables, des entreprises énergivores. Aussi on associe à cet outil des retombées économiques attribuables aux activités de l'entreprise visée et aux activités créées en amont et en aval par celle-ci. Dans cette mesure le concept de contrat de bénéfices et de risques partagés sur une période de plus de 20 ans s'insère dans la continuité des politiques énergétiques du Québec.

2.2 Les programmes de stimulation de la demande.

Au début des années 80, Hydro-Québec faisait face à un surplus énergétique. Donc, afin d'améliorer son bilan énergétique, la Société d'État a mis sur pied plusieurs programmes d'incitation à la consommation.

De son côté, le Ministère de l'Industrie, du Commerce du Québec a cherché à liquider ce surplus en attirant de nouvelles firmes énergivores ou en stimulant l'expansion de firmes déjà établies. Dans cette perspective, on a retenu quelques industries comme celles de l'aluminium et du magnésium. Les actions combinées d'Hydro-Québec et du MIQ ont donné lieu à une politique industrielle de relance économique.

Dans cette section, nous présentons les programmes incitatifs les plus importants mis sur place durant les années 80. D'abord nous présentons les programmes qui concernent directement cette étude, soit ceux des contrats de partage de risques et de bénéfices et des rabais tarifaires. Par la suite, nous présentons brièvement les programmes suivants: l'installation de chaudières, la stabilisation tarifaire, l'aide à l'implantation des électrotechnologies et le programme de puissance interruptible.

2.2.1. Le partage de risques et de bénéfices

Les contrats de partage de risques et de bénéfices existent depuis 1984. Nous reprenons partiellement avec quelques modifications une présentation¹² d'Hydro-Québec qui décrit le type d'entente que représentent les contrats de risques et de bénéfices partagés.

- ◀ OBJECTIF Mettre fin à la pratique des rabais tarifaires non remboursables tout en continuant à contribuer à l'élargissement de la base industrielle du Québec.
- ◀ STRATÉGIE Offrir aux clients industriels pour lesquels l'électricité constitue un facteur important de compétitivité et de localisation des formules tarifaires de long terme basées sur un partage de risques et de bénéfices.

¹² Hydro-Québec, Atelier B, janvier 1992.

- ◀ MODALITÉS
 - ◀ Aux clients industriels de 5 000 kw et plus.
 - ◀ Rabais tarifaires remboursés selon les diverses modalités.
 - ◀ Formules tarifaires liées totalement ou partiellement:
 - ◀ Au prix des produits
 - ◀ A l'évolution de l'inflation
 - ◀ Aux profits réalisés par l'entreprise

- ◀ CLIENTELE ÉLIGIBLE:
 - ◀ Pour être éligible à un contrat de partage de risques et de bénéfices, une entreprise doit répondre aux critères suivants:
 - ◀ Intensive en capital.
 - ◀ Demande supérieur à 5 000 Kw
 - ◀ Coûts d'électricité représentant plus de 15% des coûts de production.
 - ◀ L'électricité est le facteur dominant de la localisation de l'entreprise.

- ◀ LES RÉSULTATS

TABLEAU 7

Bilan du programme de risques et de bénéfices partagés

# Ententes en vigueur en 1991	13
Puissance sous contrat en MW	2 779
Puissance optionnelle prévue aux contrats en MW	885
Ventes en 1991 en Twh	14
Part des ventes industrielles en %	30
Revenus en 1991 en millions de dollars*	288

* Estimation, mai 1991.

Les treize compagnies qui ont signé une entente de risques et bénéfices partagés sont: Norsk Hydro Canada Inc., Aluminerie Alouette, Québec Cartier Mining Co., Cafco Industries Ltd, Timminco Ltd, QIT-Fer et Titane, PPB Canada Inc., Reynolds Metal Co., Argonal, Hydrogenal, ABI Inc.

et Aluminerie Luralco Inc.

TABLEAU 8

Impacts économiques
du programme de partage de risques et de bénéfices
tels qu'évalués par Hydro-Québec

Investissements réalisés en millions de dollars	4 600
Emplois soutenus durant la construction en années-personnes	40 650
Emplois permanents en années-personnes	6

TABLEAU 9

Impacts sur le programme d'équipements d'Hydro-Québec

	1992	2006	Moyenne Annuelle sur la période (1990-2006)
Demande additionnelle générée par les contrats de partage de risques et de bénéfices de 1990 à 2006 en MW en Twh	1 180 5,9	1 870 15,9	1 665 13,3
Croissance moyenne des ventes régulières du Québec de 1990 à 2006 sans cette demande additionnelle en MW en Twh			628 2,4
Devancement du programme d'équipement pour satisfaire cette demande additionnelle			5,5 ans

2.2.2 Les rabais tarifaires

Ce programme est important dans l'étude du dossier de Norsk Hydro puisque les dispositions tarifaires durant les premières années du contrat ressemblent au programme de rabais tarifaires. Les objectifs du programme étaient encore une fois d'écouler le surplus énergétique et de plus de favoriser la relance économique et le développement industriel. Le programme consistait à accorder des rabais sur le tarif grande puissance en vigueur sur les ventes supplémentaires d'électricité entraînées par la réalisation de nouveaux investissements industriels. Ce programme a commencé en juillet 1983 et la date limite d'adhésion était le 31 décembre 1985. La date limite pour compléter les investissements était le 31 décembre 1986. Les rabais consentis étaient les suivants:

TABLEAU 10

Rabais du programme de « rabais tarifaires »

1983-1988	1989	1990	1991	1992
50%	35%	20%	10%	0%

Source: Hydro-Québec, Atelier B, 1992.

Six cents entreprises ont participé a ce programme qui était ouvert à toute compagnie voulant soit augmenter sa capacité de production au Québec soit venir s'installer au Québec.

2.2.3 Autres programmes d'incitation à la consommation

D'autres programmes ont été mise en place afin d'inciter la consommation tels l'installation de chaudières à vapeur en industrie, l'aide à l'implantation des électrotechnologies, la puissance interruptible et la stabilisation tarifaire. Le but de ce dernier programme, offert aux clients grande puissance, était de réduire l'incertitude liée aux variations dans les tarifs d'électricité. Ceci

était fait en garantissant un taux minimal et maximal d'augmentation de tarif. Ce programme est un type de partage de risques et de bénéfices. Il prend fin en 1995.

3. PRINCIPES LÉGISLATIFS CONCERNANT L'IMPOSITION DE DROITS COMPENSATEURS: LE CAS DE NORSK HYDRO.

Dans cette section, nous présentons sommairement les principes législatifs relatifs aux droits compensateurs qui sont stipulés dans l'Accord de Libre-Échange, dans le Omnibus Trade and Competitiveness Act of 1988 et dans la proposition Dunkel du GATT de décembre 1991. Ces principes doivent être discutés afin de comprendre le litige entre le Canada et les États-Unis concernant le magnésium. Les réglementations de ce type de différends sont de première importance puisqu'elles permettent entre autres une diminution de l'incertitude liée à l'accès au marché et donnent aux gouvernements des règles claires quant aux types d'interventions qu'ils peuvent faire sans craindre des représailles des gouvernements outre frontière.

3.1 L'Accord de Libre-Échange entre le Canada et les États-Unis.

L'Article 1902 de l'Accord de Libre-Échange stipule que « chaque Partie¹³ se réserve le droit d'appliquer sa législation sur les droits antidumping et sur les droits compensateurs aux produits importés du territoire de l'autre Partie. La législation en question est réputée comprendre les lois, le contexte législatif, les règlements, la pratique administrative et la jurisprudence pertinente¹⁴.» Pour régler les différends les « Parties » ont convenu d'un mécanisme unique de règlements qui garantit l'application impartiale de leurs lois respectives. Dans cet objectif un groupe spécial binational est mis en place pour étudier les

¹³ Le terme "Partie" désigne soit le Canada ou les États-Unis.

¹⁴ Gouvernement du Canada, Accord de Libre-Échange entre le Canada et les États-Unis, Ministère des Affaires extérieures, 1988, p.311

décisions d'impositions de droits compensateurs ou antidumping.

Cinq ou au maximum sept ans après l'entrée en vigueur de l'entente, il est prévu que les deux « Parties » doivent s'entendre sur un régime de réglementation commun.

3.2 Le Omnibus Trade and Competitiveness Act de 1988.

Le Omnibus Trade and Competitiveness Act en vigueur aux États-Unis depuis 1988 est donc la législation qui régleme actuellement les exportations canadiennes destinées aux États-Unis. Voici les concepts généraux concernant l'imposition des droits compensateurs.

Sous la loi du droit compensateur (U.S. countervailing duty law), des tarifs peuvent être imposés sur des importations qui causent un préjudice à l'industrie américaine. La loi s'applique à deux types de subventions:

a) Les subventions à l'exportation.

Ce sont des programmes gouvernementaux qui encouragent l'exportation d'un produit.

b) Les subventions domestiques ou de production.

Ce sont des aides gouvernementales attribuées à l'exploitation ou à l'implantation d'une compagnie.

Dans un premier temps les Américains doivent démontrer que l'industrie domestique a souffert de préjudices à cause de l'avantage que confèrent les subventions reçues par la partie adverse. Ensuite on doit démontrer que les subventions profitent à une industrie, groupe d'industrie ou entreprise spécifique. La législation américaine de 1988 s'est dotée de pouvoirs accrus quant à sa capacité d'appliquer des droits compensateurs.

3.3 La proposition Dunkel du GATT

La proposition Dunkel a été déposée par le secrétaire du « Trade Negotiation Committee» du GATT, M. Arthur Dunkel, au mois de décembre 1991 dans le but d'accélérer les négociations de l'Uruguay Round. Les règles du GATT concernant les droits compensateurs demandent au pays qui se sent lésé de prouver selon des procédures établies qu'il y a eu préjudice à l'industrie nationale.

La proposition Dunkel¹⁵ considère comme subvention toutes les contributions financières d'un gouvernement ou d'un organisme public sous la forme de:

- Transferts directs de fonds,
- D'allocation de crédits d'impôts de toutes formes,
- De biens, autres que les infrastructures générales, mis à la disposition d'entreprises, de groupes d'entreprises et autres.
- Tous types de soutien de prix ou de revenu qui bénéficient à des entreprises; où:
- Que les activités ci-haut mentionnées soient effectuées par un organisme privé qui reçoit des fonds du gouvernement.

De plus, elle propose que toutes les industries recevant une subvention spécifique qui cause un préjudice grave à l'industrie nationale plaignante peuvent se voir imposer un droit compensateur. Les concepts du GATT sont similaires à ceux des États-Unis et rendent l'utilisation des subventions comme outil de développement économique beaucoup plus difficile.

¹⁵ Multilateral Trade Negotiations The Uruguay Round, Draft final act embodying the results of the Uruguay Round of multilateral trade negotiations, Trade Negotiations Committee (GATT Secretariat), 1991.

3.4. Application au cas de Norsk Hydro.

Dans le cas de Norsk Hydro, le gouvernement américain a déterminé qu'à cause des subventions reçues, l'industrie canadienne (soit Norsk Hydro) parce qu'ayant reçu des subventions avait causé des préjudices à l'industrie américaine du magnésium. Voici certains des programmes évoqués comme étant des subventions déloyales. D'abord, Norsk Hydro a profité du programme de risques et de bénéfices partagés d'Hydro-Québec. Seulement treize compagnies au Québec ont profité de ce programme. De plus le producteur a reçu une aide financière de la Société de Développement Industriel du Québec évaluée à quelques 22 millions de dollars canadiens. A ces programmes mis à la disposition de Norsk Hydro il faut ajouter le financement de l'étude de faisabilité par le biais de l'entente auxiliaire Québec-Canada et une aide accordée pour la consommation d'eau de l'usine. On retrouve à l'annexe 2 la description des programmes d'aide dont a bénéficié Norsk Hydro et qui ont été jugés imposables d'un droit compensateur par le Département du Commerce américain.

Généralement la justification utilisée pour l'identification des programmes responsables d'une taxe ad valorem sur le prix de vente du magnésium est la spécificité des programmes. Le contrat d'électricité est passible selon les Américains d'un droit compensateur puisque ce type de contrat n'est pas offert à toutes les entreprises et donc est spécifique à un groupe d'entreprises. Un autre exemple de spécificité est le suivant: les Américains considèrent comme spécifique les programmes conjoints entre le Canada et le Québec puisque l'aide est spécifique à une région canadienne soit dans ce cas, le Québec. Il est important de souligner que la définition de la spécificité est un élément clé dans le débat entourant les lois commerciales d'imposition de droits compensateurs.

La méthode de calcul des droits compensateurs utilisée par les Américains dans le cas de Norsk Hydro est la suivante: on évalue les

montants des subventions jugées déloyales et on les divise par les ventes totales de magnésium produit par Norsk Hydro au Canada. On obtient donc un pourcentage qui est ajouté au prix de vente de Norsk Hydro. La période d'enquête pour les calculs du CCI est de janvier à décembre 1990 soit l'année fiscale de Norsk. Notons que seul le magnésium produit par Norsk Hydro au Canada est frappé du droit compensateur. La compagnie Timminco Inc. qui produit aussi du magnésium au Canada n'est pas concernée par ces mesures, les Américains ayant jugé qu'elle avait profité d'aucune subvention déloyale.

Or, selon la législation américaine concernant les droits compensateurs qui s'applique dans le cas des exportations de Norsk Hydro, il apparaît que le contrat d'électricité constitue une subvention déloyale et donc passible d'un droit compensateur, s'il concède des tarifs préférentiels à Norsk Hydro, donc s'il est prévisible que le partage de risques et de bénéfices est distribué de façon inéquitable. Cette constatation dépend par contre de deux conditions. D'abord, il faut que les Américains soient capables de démontrer que l'industrie canadienne a causé des préjudices à l'industrie américaine et de conclure qu'une aide octroyée par une Société d'État est l'équivalent d'une aide octroyée directement par l'État.

Dans cette présente étude nous cherchons à savoir s'il était prévisible que Norsk Hydro bénéficierait de tarifs inférieurs à ceux payés par une entreprise ayant des besoins énergétiques semblables. Nous acceptons, pour des raisons de simplification que les deux autres conditions sus nommées qui doivent être remplies pour imposer un droit compensateur, ont été prouvées de façon satisfaisante par les Américains. Nous jugerons que les exportations de magnésium de Norsk Hydro étaient effectivement passibles d'un droit compensateur si nous obtenons des résultats démontrant que le contrat de 1987 distribuait de façon inéquitable le risque et ainsi attribuait à Norsk des tarifs préférentiels.

La prochaine section est consacrée à la présentation du contrat de risques et de bénéfices partagés.

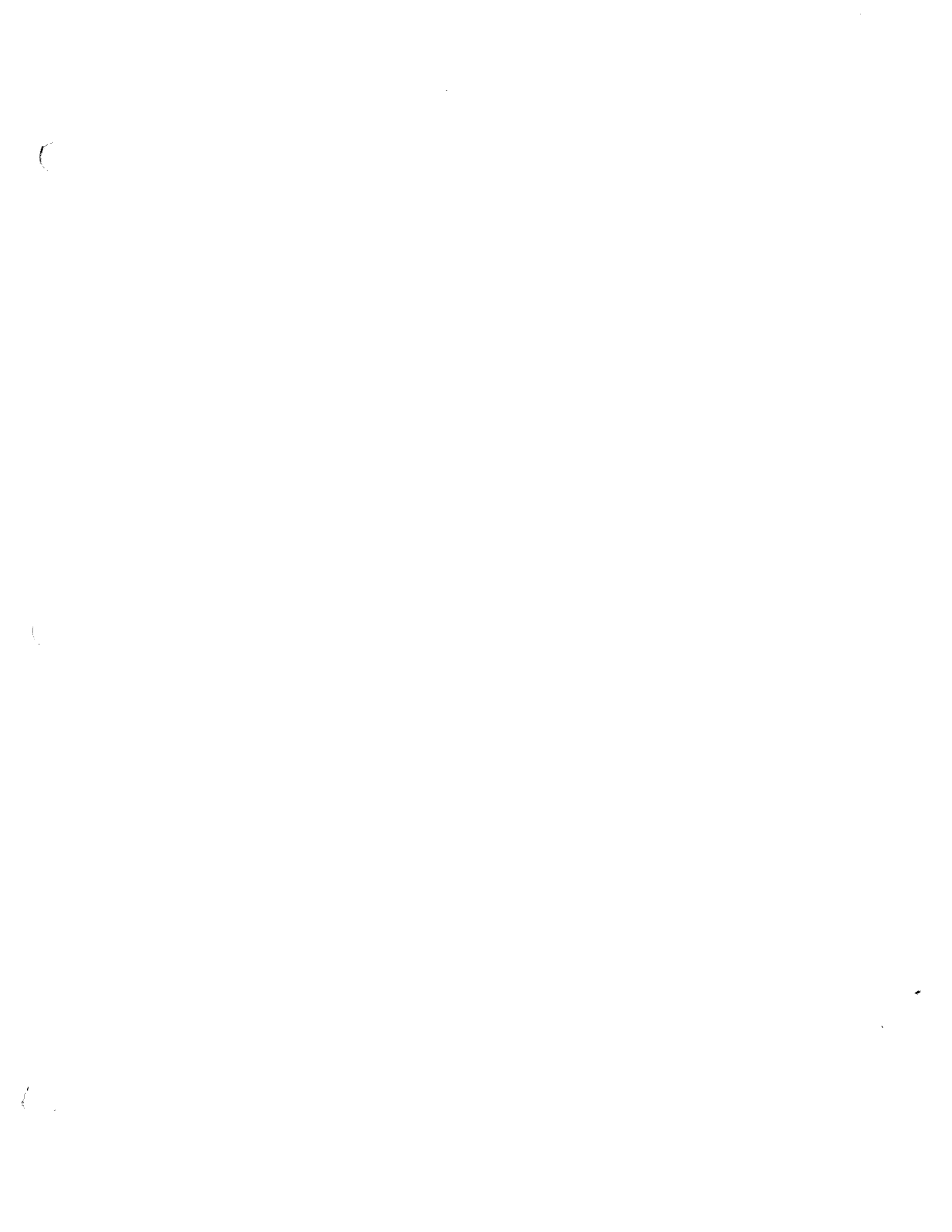
4. PRÉSENTATION DU CONTRAT D'ÉLECTRICITÉ.

Norsk Hydro a signé le 17 septembre 1987 avec Hydro-Québec un contrat d'électricité de risques et de bénéfices partagés dans le cadre du programme de la Société d'État discuté préalablement. L'entente devait entrer en vigueur soit à la date à laquelle le client prend pour la première fois livraison de l'électricité en vertu du contrat soit au plus tard le 1er juillet 1989 et prendre fin le 31 décembre 2013. Nous retenons comme date d'entrée en vigueur le 1^{er} juillet 1989.

Dans cette section nous procédons à une présentation générale de ce contrat. Le lecteur pourra juger utile de se référer au texte original qui est public depuis le mois de novembre 1991. Les périodes et sous-périodes seront décrites ainsi que les articles clés pour l'estimation de ce contrat.

4.1. Définitions et abréviations utilisées

Le Client :	Norsk Hydro Canada Inc.
Le Distributeur :	Hydro-Québec.
Le Tarif Grande Puissance (TGP) :	Le tarif qui s'applique aux abonnements annuels dont la puissance minimale de facturation est de 5 000 kilowatts ou plus.
Puissance Disponible :	La quantité de puissance que le fournisseur doit distribuer au client.
Puissance Souscrite :	La quantité minimale de puissance que le Client s'engage à payer. Cette puissance varie durant la vie du contrat et peut être réduite à la demande du client durant le contrat.



2

3

4

I.I.P.P.I.B. :	Indice implicite des prix du produit intérieur brut. Indice trimestriel publié par Statistiques Canada.
Période de Consommation :	La période comprise entre deux relevés consécutifs de compteurs à une date à peu près fixe au cours de chaque mois de calendrier.
TM :	Tonnes métriques
t :	Le prix payable de l'électricité en \$/Kw (valeur à évaluer).
tt :	Le prix théorique ou le tarif en vigueur à la période de consommation calculé conformément aux hypothèses de l'Article 9.2.1.
tind :	Tarif grande puissance calculé conformément aux hypothèses de l'Article 9.2.1. en vigueur le premier mai 1986 et indexé annuellement par I.I.P.P.I.B.
PI :	La Période I
pij :	La Sous-Période j de la Période i
NI :	Nombre de mois que contient la période I
nij :	Nombre de mois que contient la sous-période j de la période i
(nd-nf) :	Les mois selon l'ordre chronologique qui sont inclus dans une période ou dans une sous-période.
RCI :	Rendement sur le capital investi.
t :	Temps.

4.2 L'article 9.2.1

Nous cherchons à estimer le prix payable par le client en dollars par kilowatts. Celui-ci est défini par l'article 9.1.1 comme suit.

« Le prix payable par le Client pour l'utilisation de l'électricité en vertu du présent contrat est fonction du prix de base de l'électricité calculé conformément aux dispositions de 9.2 à 9.6.»¹⁶

Le prix de base est utilisé tout au long du contrat comme point de référence au calcul du prix payable par le Client. L'article 9.2.1 contient les hypothèses fondamentales du prix de base.

« 9.2.1 le prix de base de l'électricité obtenu en utilisant le Tarif grande puissance en vigueur au cours de la Période de consommation est calculé en fonction des hypothèses suivantes :

- 9.2.1.1. Une Puissance de 100 000 kilowatts;
- 9.2.1.2. Une Période de consommation de 730 heures;
- 9.2.1.3. Un facteur d'utilisation régulier de 95% (69 350 000 kilowattheures (Énergie Totale Consommée)
- 9.2.1.4. Une fourniture de Puissance à une tension de 230 kilovolts; le comptage étant à 230 kilovolts; »¹⁷

Le prix de référence du contrat correspond au tarif de base en vigueur le 1er mai 1986 soit un tarif de 16,75 \$/kw .

4.3 La Puissance Disponible

La puissance disponible est de 175 000 kva. A l'occasion elle peut-être augmentée à 350 000 kva et à l'occasion avant le dixième anniversaire du contrat elle peut-être augmentée entre 350 000 et 700 000 Par contre, si la PD est plus grande que 500 000 kva, une limite est imposée à la quantité de puissance utilisée à la production de Titane et

¹⁶Contrat p.20

¹⁷Contrat p.22

à la fabrication de produits semi-finis faits de métaux légers.

La limite imposée = $(1 - X \setminus 240\ 000\ \text{TM}) \times 500\ 000\ \text{Kva}$

où X = La capacité maximale de production de magnésium à l'usine de magnésium.

4.4. La Puissance Souscrite

Le client doit payer la puissance souscrite même s'il ne l'utilise pas. La puissance souscrite est :

- 1) Un minimum de 5000 kilowatts à partir du moment où la compagnie prend livraison de la Puissance ou du 1er juillet 1989.
- 2) Un minimum de 20 000 kilowatts, à compter du début de la septième période ou du 1er janvier 1990 selon la première éventualité.
- 3) Un minimum de 100 000 kilowatts, à compter du début de la dix-septième période ou du premier novembre 1990, selon la première éventualité.

Au moins 30 jours avant le début de chacune des 16 Premières Périodes de Consommation le client doit donner au distributeur un avis indiquant, jusqu'à concurrence de la Puissance disponible, la quantité dont il aura besoin au cours de cette période de consommation. Cette quantité est réputée être la Puissance souscrite jusqu'à ce qu'un autre avis soit donné au distributeur. Le Client peut au cours de l'entente diminuer la puissance souscrite énoncée en 1) 2) et 3). Par contre, si la puissance disponible est augmentée au delà de 350 000 kva et en deça de 700 000 kva, la puissance souscrite alors en vigueur est augmentée de 20 000 kilowatts à compter du premier jour de la première Période de Consommation au cours de laquelle l'augmentation de la puissance disponible entre en vigueur et d'un supplément de 80 000 kilowatts à compter du premier jour de la deuxième période de consommation suivant l'augmentation de la période disponible.

4.5 Les modalités d'évaluation du tarif payable

Le contrat est divisé en quatre périodes.

- P1 : 01\07\89 au 31\03\94
N1 = 66 mois (1-66)
P2 : 01\04\94 au 31\12\2005
N2 =141 (67- 207)
P3 : 01\01\2006 au 31\12\2009
N3 =48 (208-255)
P4 : 01\01\2010 au 31\12\2013
N4 = 39 (256-294)

Chaque période est ensuite divisée en sous-période qui sont des périodes d'un an ou moins.

4.5.1. Période 1 (P1) : Du 01 juillet 1989 au 31 mars 1994

Durant cette période le fournisseur consent au client des rabais sur le tarif grande puissance calculé conformément à l'article 9.2.1 variant entre 60 et 0%. Les rabais sont consentis sur le prix de base de l'électricité qui est le moindre montant entre

1. Le tarif obtenu en utilisant le tarif grande puissance en vigueur en cours de la Période de Consommation (tt)
2. Le tarif grande puissance en vigueur le 1er mai 1986 (16,75 \$/kw) indexé par l'I.I.P.P.I.B.)

Ces rabais sont toutefois assujettis à des remboursements qui sont fonction des résultats financiers de l'entreprise.

P11 - Du 01\07\89 au 31\12\89
Le prix payable :
 $t11 = (.40 \times \min (tt ; tind))$

P12 - Du 01\01\90 au 31\12\90
Le prix payable :
 $t12 = (.40 \times \min (tti ; tind))$

P13 - Du 01\01\91 au 31\12\91
Le prix payable :
 $t13 = (0.5 \times \min (tti ; tind))$

P14 - Du 01\01\92 au 31\12\92
Le prix payable :
 $t14 = (0.60 \times \min (tti ; tind))$

P15 - Du 01\01\93 au 31\12\93

Le prix payable :

$$t_{15} = (0.75 \times \min (t_{ti} ; t_{ind}))$$

P16 - Du 01\01\94 au 31\03\94

Le prix payable :

$$t_{16} = (1 \times \min (t_{ti} ; t_{ind}))$$

4.5.2. Période 2 (P2) : Du 01 avril 1994 au 31 décembre 2005

Durant cette période le prix de base est fonction d'une indexation partielle liée à la moyenne pondérée des prix de ventes annuelles du magnésium produit à Bécancour et, de l'I.I.P.P.I.B..Le tarif de l'année en cours dépend du tarif de l'année précédente.

Chaque année sera considérée comme une sous-période que nous avons appelée : p21, p22, p23, p24, p25, p26, p27, p28, p29, p210, p211, p212.

Le tarif payable

Le prix de base de l'électricité :

$$t_{21} = t_{15} \times (1 + (D_{mi} \times 0,25) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,58))$$

$$t_{2j} = t_{2(j-1)} \times (1 + (D_{mi} \times 0,25) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,58))$$

où $j = 2, 3, \dots, 12.$

et où $D_{mi} = B - A \setminus A$

A = La moyenne des prix de vente du magnésium produit à l'usine de magnésium pondéré selon les volumes en tonnes métriques des ventes annuelles au cours des années (t-4), (t-3), (t-2)

B = La moyenne des prix de vente du magnésium produit à l'usine de magnésium pondérée selon les volumes en tonnes métriques des ventes annuelles au cours des années (t-3), (t-2), (t-1)

$$D.I.I.P.I.B. = ((Y - X) \setminus X)$$

où

X = I.P.P.I.B. du dernier trimestre de l'année (t-2)

Y = I.P.P.I.B. du dernier trimestre de l'année (t-1)

Note : Les changements dans le prix de base de l'électricité entrent en vigueur le 1er avril de l'année pour laquelle le prix de base de l'électricité est calculé.

4.5.3 Période 3 (P3) : Du 01 janvier 2006 au 31 décembre 2009

Durant cette période le prix payable est fonction des prix passés et de l'indice de l'I.I.P.P.I.B.

Le prix payable :

Soit à la première période :
 $t_{31} = t_{212}$

et par la suite

$t_{3j} = t_{2(j-1)} \times \min((t_{ind}); t_{t3j})$

où $j = 2, 3, 4, 5$.

Restrictions : Le prix de base entre le 01 janvier 1994 et le 31 décembre 2009 ne doit pas être supérieur ou inférieur à 25% du prix de l'électricité calculé conformément à 9.2.1 et 9.2.2.

4.5.4 Période 4 (P4) : Du 01 janvier 2010 au 31 décembre 2013

Durant cette période on tend à amener le tarif payable égal au tarif grande puissance en vigueur en 2013, calculé conformément aux hypothèses de l'article 9.2.1.

Le prix payable :

Si t_{35} est = ou $>$ t_{t41} , le tarif à P41 est égal à t_{t41}
et;

Si t_{35} est $<$ t_{t41} , le tarif à P41 est égal à $= t_{35} + (25\% \times (t_{t35} - t_{35}) + (\text{tous les changements positifs ou négatifs apportés au TGP}))$

Pour les sous-périodes suivantes le calcul est le même à l'exception que le prix de référence est t_{4j} , où $j=2, 3, 4$.

A la fin du contrat le prix payable doit être égal au TGP en vigueur en 2013.

4.6. Le prix de la puissance et le prix de l'énergie

« Le montant payable par le client durant chaque période de consommation est :

9.8.1. le montant obtenu en multipliant la Puissance à facturer durant la Période de consommation par le prix applicable pour la Puissance au cours de cette période, plus

9.8.2. le montant obtenu en multipliant l'énergie consommée par le prix applicable pour l'énergie durant cette période de consommation.

9.8.3. Lorsqu'il y a, au cours d'une période de consommation, plus d'un prix pour la Puissance ou plus d'un prix pour l'énergie en vigueur, le distributeur facture le client au prorata de sa consommation.¹⁸

4.7. Les remboursements

Le Client doit rembourser, selon la rentabilité de l'usine la différence entre ce qu'il a payé en 1991, 1992 et 1993 et ce qu'il aurait payé s'il avait été facturé au Tarif Grande Puissance conformément aux hypothèses de 9.2.1. Les remboursements se font en deux étapes. D'abord des remboursements provisoires sont calculés et payés et par la suite on refait les calculs pour établir les remboursements définitifs. Dans l'estimation du contrat nous avons retenu seulement les remboursements définitifs. Pour estimer les remboursements définitifs on doit calculer au plus tard le 1er juillet 2004 le rendement sur le capital investi du Client obtenu au cours de la période du 1^{er} janvier 1987 au 31 décembre 2003. Ceci est fait en tenant compte du prix de l'électricité effectivement payé par le Client et des remboursements préalablement payés au Distributeur (si tel est le cas) qui sont traités comme des dépenses.

¹⁸Contrat p.36

Le calcul du remboursement définitif :

1) Si le RCI \leq 5 % or
Le remboursement (A) = 0

2) Si le RCI = 9 %
Le remboursement (B) = $0,3 \times (tt \times \text{quantité consommée} - t \times \text{quantité consommée})$ - en \$ constant

3) Si le RCI \geq 20 %
Le remboursement (C) = Au montant qui, s'il était reçu par le distributeur le 01\01\97, le 01\07\2000, et le 01\01\2004 ferait en sorte que le Distributeur obtiendrait un taux interne de rendement de 8 % exprimé en dollars constants sur les différences mentionnées.

Les rajustements :

Si $5\% < \text{RCI} < 9\%$
 $R = (B) \times \{(\text{RCI} - 5\%) \backslash (9\% - 5\%)\}$
R = Remboursement final

Si $9\% < \text{RCI} < 20\%$
 $R = (C) - (B) \times \{(\text{RCI} - 9\%) \backslash (20\% - 9\%)\} + (B)$

La section suivante présente les prévisions de prix devant être fait pour évaluer les tarifs d'électricité du 01 avril 1994 au 31 décembre 2005.

5. PRÉVISION DU PRIX DU MAGNÉSIUM

Le tarif de base de l'électricité durant la deuxième période du contrat à l'étude, soit du 1er janvier 1994 au 31 décembre 2005 est fonction du prix de vente de magnésium pur et d'alliage produit par Norsk Hydro Canada. De ce fait, nous devons afin d'évaluer le contrat, faire des prévisions de prix. Il est très difficile de prévoir à long terme, c'est pourquoi nous utilisons des scénarios de prévisions. Pour guider ces scénarios nous utilisons deux méthodes de prévisions. Les résultats obtenues servent à leur tour d'indicateur pour le choix des prix à utiliser dans l'estimation du contrat.

Dans cette section, nous présentons d'abord une prévision basée sur les contrats à terme et par la suite une prévision par modèles de séries chronologiques. A cette étape, nous posons deux hypothèses :

1. Le prix de vente de Norsk Hydro est égal au prix de vente moyen de magnésium sur le marché américain.
2. La relation entre le prix de magnésium pur et le prix de magnésium d'alliage ne changera pas durant l'horizon étudié. Nous supposons que le prix du magnésium pur restera plus élevé que le prix du magnésium d'alliage.

La première hypothèse nous semble acceptable. Cependant elle pourrait être critiquée puisque Norsk Hydro semble bénéficier d'un avantage compétitif lié à ses coûts de production face à ses concurrents Nord Américain. La deuxième hypothèse nous permet d'inférer la prévision du magnésium d'alliage à partir de celle du magnésium pur. Cette seconde hypothèse est posée afin de simplifier l'étude mais la tendance remarquée au niveau de la demande des deux formes de magnésium indiquent que la relation actuellement observée devrait changer dans le temps.

5.1 Prévision selon la méthode des contrats à terme

Un contrat à terme est un contrat qui lie deux parties soit à la vente ou à l'achat futur d'un bien sous-jacent. Le contrat spécifie le lieu et la date à laquelle l'acheteur et le vendeur peuvent exercer leur droit respectif. Il y a deux types de contrats à terme soit le « forward » et le « future ». La différence entre ces deux contrats réside dans l'entente sur le prix. Dans le cas d'un forward, le prix est fixé lors de l'émission du titre tandis que dans le cas du « future » le prix s'ajuste quotidiennement. La prévision dans cette section est basée sur l'évaluation des contrats « futures ». Nous présentons un modèle simple de prévisions basé sur l'approche des coûts d'entreposage et des rendements de convenance¹⁹.

5.1.1 Présentation du modèle.

Le modèle utilisé est celui présenté par Coppeland et Weston

$${}_tF_T = S_t e^{trt} - {}_tW_T - {}_tC_T^{20}$$

- T: Date de livraison.
- t: Période présente.
- r: Taux d'intérêt sur les obligations du gouvernement américain.
- ${}_tF_T$: Prix futur d'un contrat de T période observé au temps t.
- S_t : Le prix au comptant.
- e^{trt} : Facteur de capitalisation.
- ${}_tW_T$: Le coût d'entreposage de la période t jusqu'à la période de livraison T. Le coût d'entreposage comprend le coût d'opportunité des intérêts non accumulés, les coûts physiques d'entreposage et les coûts de détérioration.

¹⁹ Rendement de convenance est traduit du terme anglais "convenience yield."

²⁰ Coppeland et Weston (1988)

tC_T : Le rendement de convenance. Le rendement est associé à l'aspect pratique de détenir de l'inventaire pour, par exemple parer à une demande non prévue. C'est une prime de liquidité. Si la disponibilité de l'inventaire est abondante le rendement de convenance est faible.

5.1.2 Application du modèle au cas du magnésium.

Nous avons utilisé les taux de rendements des obligations américaines de 1, 2, 3, 5, 7 10 et 30 ans offertes en 1987. Pour les périodes où les obligations sont inexistantes nous avons utilisé les rendements obtenus d'une projection linéaire.

Nous avons tenu compte des coûts d'entreposage physique qui ont été capitalisés selon les périodes. Le rendement de convenance n'a pas été retenu. Pour plus de précisions sur ce type de rendement, consulter Telser [1958], Brennan [1986] et Fama et French [1987].

Le coût annuel d'entreposage physique a deux composantes soit le prix de l'entreposage en tant que tel et le coût de transport pour amener le magnésium à l'entrepôt et ensuite le livrer aux clients. Les coûts d'entreposage de Norsk Hydro Canada en 1987, que nous avons retenus sont les suivants.

Coût de l'entreposage:	\$ 1,55 par mois par tonne
Coût de transport:	\$ 2,20 par tonne
	<hr/>
Total	\$ 3,75 par tonne par mois

Le coût considéré est \$ 3,75 / 2000 (livres) x 12 (mois) soit:
 $Ct = \$ 0,0225$ par livre par année.

5.1.3 Les résultats:

Les résultats des prévisions des années 1991 à 2005 sont présentés dans le tableau suivant. Notons que les prévisions brutes sont en dollars U.S. courants. Nous avons calculé la valeurs des prévisions en \$ canadiens en utilisant un taux de change de 1,25 et 1,20.

TABLEAU 11

Résultats de la prévision selon l'approche
des coûts d'entreposage.

Années	T	Tx r	Spot 1987	ct	St-Ct	\$ can. 1,25	\$ can. 1,20
1987			1,53				
1988	1	0,0677	1,53	0,0225	1,613092	2,05	1,93
1989	2	0,0742	1,53	0,0225	1,748665	2,2	2,10
1990	3	0,0768	1,53	0,0225	1,898099	2,37	2,28
1991	4	0,0781	1,53	0,0225	2,060302	2,57	2,47
1992	5	0,0794	1,53	0,0225	2,242189	2,8	2,69
1993	6	0,08085	1,53	0,0225	2,448689	3,05	2,94
1994	7	0,0823	1,53	0,0225	2,681973	3,35	3,22
1995	8	0,0827	1,53	0,0225	2,92137	3,65	3,50
1996	9	0,0831	1,53	0,0225	3,184683	3,97	3,82
1997	10	0,0839	1,53	0,0225	3,488433	4,35	4,188
1998	11	0,084	1,53	0,0225	3,797917	4,75	4,54
1999	12	0,0841	1,53	0,0225	4,135684	5,16	4,97
2000	13	0,0842	1,53	0,0225	4,50439	5,6	5,4
2001	14	0,0843	1,53	0,0225	4,90695	6,12	5,99
2002	15	0,0844	1,53	0,0225	5,346556	6,69	6,42
2003	16	0,0845	1,53	0,0225	5,826711	7,29	7,00
2004	17	0,0846	1,53	0,0225	6,351256	7,94	7,62
2005	18	0,0847	1,53	0,0225	6,924409	8,65	8,30

TABLEAU 12

Confrontation des prévisions aux prix observés
de 1988 à 1991

Années	Prévisions, en \$ cour. américain	Prix observés, en \$ cour. américain
1988	1,61	1,63
1989	1,75	1,53
1990	1,90	1,42
1991	2,06	1,11

Les résultats des prévisions sont décevants. Par contre, la période pour laquelle les prévisions sont confrontées aux prix observés sur le marché est très particulière si on étudie l'évolution du prix du magnésium pur depuis 1915. Le prix du magnésium en dollars constants de 1987 et en dollars courants, diminue à partir de 1988. La dernière observation de ce genre remonte à 1943. De 1943 à 1949 les prix constants et courants ont diminué. Par la suite, les prix en dollars courants sont soit restés constants soit ont augmenté. Le prix en dollars constants a quant à lui augmenté et diminué depuis 1943. Cette observation sera utile pour l'analyse des résultats obtenus par la seconde méthode présentée.

5.1.4 La sensibilité des résultats aux coûts d'entreposage

Nous présentons dans le tableau suivant les résultats obtenus lorsque nous varions les coûts d'entreposage. Ceci est fait dans le but de vérifier la sensibilité des résultats aux coûts d'entreposage.

TABLEAU 13

La sensibilité des prévisions aux coûts d'entreposage.

Années	St-Ct1	St-Ct2	St-Ct3	St-Ct4	St-Ct5	St-Ct6
1988	1,583665	1,530163	1,589016	1,633155	1,613092	1,635161
1989	1,716766	1,658767	1,722566	1,770415	1,748665	1,77259
1990	1,863473	1,800518	1,869769	1,921707	1,898099	1,924068
1991	2,022718	1,954383	2,029551	2,085928	2,060302	2,08849
1992	2,201287	2,126919	2,208724	2,270077	2,242189	2,272866
1993	2,404019	2,322803	2,412141	2,479145	2,448689	2,482191
1994	2,633048	2,544094	2,641943	2,715331	2,681973	2,718666
1995	2,868078	2,771183	2,877767	2,957705	2,92137	2,961339
1996	3,126587	3,020959	3,13715	3,224293	3,184683	3,228254
1997	3,424797	3,309094	3,436367	3,531822	3,488433	3,53616
1998	3,728635	3,602667	3,741231	3,845154	3,797917	3,849878
1999	4,06024	3,92307	4,073957	4,187123	4,135684	4,192266
2000	4,422221	4,272822	4,437161	4,560416	4,504391	4,566018
2001	4,817437	4,654686	4,833712	4,967982	4,90695	4,974085
2002	5,249024	5,071692	5,266757	5,413056	5,346556	5,419706
2003	5,720419	5,527162	5,739745	5,899182	5,826711	5,906429
2004	6,235396	6,024741	6,256462	6,430252	6,351256	6,438152
2005	6,798093	6,568427	6,821059	7,010533	6,924409	7,019146

Où :

Ct1 : coût d'entreposage = \$ 0,05 \ livrer

Ct2 : coût d'entreposage = \$ 0,10 \ livrer

Ct3 : coût d'entreposage = \$ 0,045 \ livrer

Ct4 : coût d'entreposage = \$ 0,0375 \ livrer

Ct5 : coût d'entreposage = \$ 0,0225 \ livrer

Ct6 : coût d'entreposage = \$ 0,001875 \ livrer

Les résultats sont relativement peu sensibles, Par exemple si on considère 1988, Ct1, Ct2 on observe qu'un changement de 10 % dans le coût d'entreposage entraîne un changement de 0,33 %. On aurait conclu que les résultats étaient sensibles aux coûts d'entreposage si la variation des résultats en pourcentage avait été plus grande que la différence en pourcentage des coûts d'entreposage.

5.2 Prévisions par modèle de séries chronologiques.

Lorsqu'on fait une prévision par modèle de séries chronologiques on accepte l'hypothèse implicite que les relations passées de la variable étudiée resteront les mêmes dans le futur. Ce type de modèle n'a pas la prétention d'expliquer le comportement de la variable mais, il cherche plutôt à identifier le processus qui génère la variable. Box et Jenkins(1970) ont proposé une démarche généralisée de prévision d'une série univariée fondée sur la notion de processus ARIMA(p_j, d_j, q_j). Le processus ARIMA qualifie à la fois un processus autorégressif, intégré, et de moyenne mobile ou le p représente le degré du processus autorégressif, d le degré de différentiation nécessaire requis pour obtenir une série stationnaire et q le degré du processus de moyenne mobile. Le processus ARIMA peut être représenté par la formule suivante :

$$(1-\phi_1L-\phi_2L^2-\dots-\phi_pL^p)(1-L)^dX_t = (1-\theta_1L-\theta_2L^2-\dots-\theta_qL^q)\epsilon_t$$

Nous suivons cette méthode pour la prévision du prix de magnésium. Voici une brève description des étapes de la méthode et des remarques concernant la prévision du prix du magnésium pur.

5.2.1 Les étapes de la méthode

1. Identification à priori du modèle.

On doit choisir quelques modèles qui a priori semblent respecter le comportement de la série. Cette étape est descriptive, on fait une analyse graphique et distributionnelle de la série et de ses autocorrélations. A cette étape, on émet des hypothèses quant à la transformation de la série (degré de d ou logarithme de la série...) et au degré de p et de q . On cherche à travailler avec une série stationnaire.

L'analyse des graphiques de la série brute et transformée nous a conduit à inclure une variable auxiliaire pour l'année 1975 dans

l'estimation des modèles. La crise de l'énergie a fait augmenter subitement le prix du magnésium, ce qui s'explique par l'importance de l'énergie dans la production du magnésium. De plus cette analyse combinée aux résultats des tests de Dickey Fuller augmentés²¹ a favorisé le choix de la série en premières différences, donc $d_j=1$. Nous avons choisi d'estimer les degrés de p et q d'ordre faible.

2. Estimations

On estime les modèles retenus durant la première phase. Dans cette étape on doit vérifier la significativité des paramètres, le R^2 , le R^2 corrigé, la somme des carrés des résidus, la statistique de Fisher.

A cette étape nous avons estimé les modèles suivants: AR(1), AR(2), AR(3), ARMA(1,1), MA(1), MA(2). Les résultats du AR(3) se sont avérés les plus favorables.

3. Vérifications

On teste les modèles dans le but de savoir s'ils sont compatibles avec les hypothèses de normalité. Analyse des résidus: autocorrélations, autocorrélations partielles et test de portemanteau.

4. Choix du modèle

Dans cette phase on procède au choix du modèle selon les résultats obtenus dans les étapes de l'estimation et de la vérification. Les

²¹ Le test de Dickey Fuller augmenté cherche à savoir si la série est stationnaire. De façon plus formelle on cherche à savoir s'il y a une ou plusieurs racine unitaire. La stationnarité faible implique que la variance et la moyenne sont constante à travers le temps et que la covariance entre deux données d'une même série ne dépend pas du temps t . Un processus stationnaire est donc invariable dans le temps, ce qui implique que ni la forme, ni les paramètres du processus, qui génère la série, ne change à travers le temps.

critères d'information peuvent être utilisés à cette étape. Les résultats des critères d'informations nous ont mené à estimer des modèles autorégressifs d'ordre supérieur.

a) Les critères d'information

Les critères d'information facilitent l'identification des modèles. En considérant d'autres faits statistiques que le R^2 ajusté et le F de Fisher et ils permettent de standardiser les éléments de comparaison des modèles.

Gouriéroux (1990) définit les critères d'informations de la façon suivante: « Une approche introduite par Akaike (1969) consiste à supposer que les modèles $ARMA(p,q)$, fournissent des approximations de la réalité et que la vraie loi inconnue des observations ne satisfait pas forcément un tel modèle. On peut donc fonder le choix du modèle sur une mesure de l'écart entre la vraie loi inconnue et le modèle proposé.»²² Or on doit choisir le modèle qui minimise le critère d'information. Nous présentons les calculs de trois critères soit ceux de Akaike, de Schwartz (1978) et de Hannan (1979). La méthode de calcul des trois critères varie quelque peu. Nous retenons simplement que la formule est basée sur l'estimation de la variance, de l'ordre de p et q , et du nombre d'observations.

Le tableau suivant présente les résultats des critères d'information des modèles estimés ayant convergés après 99 itérations. La série DPMP est la série du prix de magnésium brut en première différence.

²² Gouriou, Montfort.-Séries Temporelles et modèles dynamiques.- Paris: 1990, Ed.Economica, 777 p.

TABLEAU 14

Comparaison des principaux modèles
à l'aide des critères d'informations

Variable DPMP		AR(1)	AR(2)	AR(3)	MA(1)	ARMA(1,1)
AKAIKE	A.I.C.	-4,1696	-4,1376	-4,3255	-4,1420	-4,1423
SCHWARTZ	B.I.C.	-4,1344	-4,0666	-4,2180	-4,1065	-4,0718
HANNAN	H.I.C.	-4,1320	-4,0616	-4,2102	-4,1040	-4,0671

Variable DPMP		AR(4)	AR(5)	AR(6)	AR(7)	AR(8)
AKAIKE	A.I.C.	-4,3325	-4,4239	-4,4490	-4,4041	-4,5509
SCHWARTZ	B.I.C.	-4,1879	-4,2414	-4,2320	-4,1439	-4,2507
HANNAN	H.I.C.	-4,1770	-4,2271	-4,2156	-4,1219	-4,2244

Dans notre cas les trois critères convergent vers le choix des modèles autorégressifs d'ordre élevé. Nous avons retenu le modèle AR(5) à cause du biais vis-à-vis les modèles parcimonieux et des résultats obtenus dans les étapes d'estimations et de vérifications.

5. Les prévisions

On peut ensuite passer aux prévisions en utilisant les paramètres obtenus par estimation. Il est à conseiller afin de diagnostiquer la validité des prévisions d'élargir l'échantillon à prédire pour y inclure des données déjà existantes.

6. Le Diagnostic

L'idéal dans la phase de diagnostic est de vérifier la performance du modèle à l'extérieur de l'échantillon retenu. Ce que nous avons fait.

Notons que les étapes énumérés ne se déroulent pas nécessairement de façon linéaire.

5.2.2 Les résultats du AR(5)

Nous présentons les résultats obtenus sur tout l'échantillon.

5.2.2.1 Estimation de AR(5) avec une variable auxiliaire de la série des prix du magnésium pur en première différence:

a) Les résultats

SMPL 1937:1 1991:1

BOXJENK(DEFINE=BJEQ,AR=5,INPUTS=1,CONSTANT) DPMP / RESIDS
DUMMY

CONVERGENCE REACHED ON ITERATION 9

DEPENDENT VARIABLE	1	DPMP	
FROM	1937: 1 UNTIL	1991: 1	
TOTAL OBSERVATIONS	55	SKIPPED/MISSING	0
USABLE OBSERVATIONS	55	DEGREES OF FREEDOM	48
R**2	.61040560	RBAR**2	.56170629
SSR	.54971487	SEE	.10701585
DURBIN-WATSON	2.00807076		
Q(21)=	12.7647	SIGNIFICANCE LEVEL	.91664089

NO. ***	LABEL *****	VAR ***	LAG ***	COEFFICIENT *****	STAND. ERROR *****	T-STATISTIC *****
1	CONSTANT	1	0	-.5108433E-01	.3210545E-01	-1.591142
2	N DUMMY	2	0	.7147979	.9145963E-01	7.815447
3	AR	3	1	.4339606	.1375882	3.154055
4	AR	4	2	.1541780	.1464098	1.053058
5	AR	5	3	-.2039114	.1278375	-1.595084
6	AR	6	4	-.1653467	.1309555	-1.262618
7	AR	7	5	.3170312	.1188647	2.667161

b) Commentaires

La statistique Q du test de Box-Pierce, nous indique que les erreurs ne sont pas corrélées. La Q suit une Khi-deux_(21,0,95) = 11,59 donc puisque le résultat obtenu est supérieur on peut conclure qu'il n'y a pas de corrélation des erreurs. Le R**2 = 0,61, le REAR**2 = 0,56 et puisque $t_{40,90\%} = 1,303$, tous les variables à l'exception de AR(2) et AR(4) sont significatives à 90 %.

c) Test de sensibilité du choix du nombre de corrélation retenus et du test utilisé.

Dans cette section nous présentons les deux tests, soit le test de Box-Pierce, présenté plus haut et le test de Ljung-Box. Nous avons changé le nombre de corrélation dans l'équation. Les deux tests confirment qu'il n'y a pas de corrélation dans les erreurs.

1) Test de Box-Pierce

```

CORRELATE RESIDS / 13 CORRS
AUTOCORRELATIONS OF SERIES      3      RESIDS      VARIANCE .99948E-02

NUMBER OF OBSERVATIONS      55

FROM      1937: 1 UNTIL      1991: 1
  1 :      -.039413      -.020249      .223101      -.014545      .111271      -.038821
  7 :      -.143067      .063842      -.164820      -.080452      .000399      -.155820
 13 :      .038915

EVAL QSTAT=0.0
93950 DO I=1,13
93963 EVAL QSTAT=QSTAT+NOBS*CORRS(I+1)**2
93986 END DO I
CDF CHISQR QSTAT 13-5
CHI-SQUARE( 8) = 8.239772      SIGNIFICANCE LEVEL .4104060

```

2) Test de Ljung-Box

CORRELATE RESIDS / 13 CORRS

```
AUTOCORRELATIONS OF SERIES      3      RESIDS      VARIANCE .99948E-02
NUMBER OF OBSERVATIONS      55
FROM      1937: 1 UNTIL      1991: 1
  1 :      -.039413      -.020249      .223101      -.014545      .111271      -.038821
  7 :      -.143067      .063842      -.164820      -.080452      .000399      -.155820
 13 :      .038915
```

EVAL QSTAT=0.0

93950 DO I=1,13

93963 EVAL QSTAT=QSTAT+NOBS*(NOBS+2)*CORRS(I+1)**2/(NOBS-I)

93999 END DO I

CDF CHISQR QSTAT 13-5

CHI-SQUARE(8) = 9.795209 SIGNIFICANCE LEVEL .2796949

d) Les autocorrélations partielles:

PARTIAL RESIDS / 13 PRCS

PARTIAL AUTOCORRELATIONS OF SERIES 3 RESIDS

NUMBER OF OBSERVATIONS 55

FROM 1937: 1 UNTIL 1991: 1

```
  1 :      -.039413      -.021836      .221875      .001942      .124566      -.085886
  7 :      -.148458      -.002649      -.156415      -.040363      -.012735      -.068247
 13 :      .048624
```

4.2.3. Prévisions obtenues par le modèle AR(5)

Nous présentons les résultats des prévisions obtenues pour les années 1988 à 2006. Notons que cette méthode sert en générale à la prévision de court terme. La variable DPMP est la prévision de la série en premières différences et la variable PPMP représente la prévision de la série brute en dollars constants. Nous présentons les résultats en dollars courants (cour.) (taux d'inflation de 3 % par année), puis nous présentons les résultats en \$ canadiens (can.). Le taux de change utilisé est de 1,25.

TABLEAU 15

Résultats des prévisions par méthode de séries chronologiques

Années	DPMP	PPMP	PPMP \$ cour.	PPMP \$ cour. canadiens
1986		1,58 ²³		
1987	-0,04988	1,53011	1,576018	1,970023
1988	-0,06653	1,46358	1,507488	1,88436
1989	-0,0542	1,40938	1,451664	1,81458
1990	-0,03609	1,37329	1,41449	1,768112
1991	-0,02162	1,35166	1,392219	1,740273
1992	-0,09242	1,31925	1,358828	1,698535
1993	-0,04588	1,27332	1,31157	1,639462
1994	-0,05542	1,21795	1,254485	1,568106
1995	-0,05606	1,16186	1,196713	1,495891
1996	-0,04873	1,11312	1,146519	1,433148
1997	0,04489	1,06823	1,100279	1,375349
1998	-0,04465	1,02358	1,054292	1,317865
1999	0,04836	0,97522	1,004477	1,255596
2000	-0,05215	0,92307	0,950763	1,188454
2001	-0,05272	0,87035	0,896464	1,120579
2002	-0,05161	0,81874	0,843302	1,054127
2003	-0,04976	0,76898	0,792051	0,990064
2004	-0,04922	0,71976	0,741356	0,926695
2005	-0,05003	0,66973	0,689825	0,862281

²³ Prix observé en dollars constants de 1987

TABLEAU 16

Confrontation des prévisions aux prix observés
1988 à 1991

Années	Prévisions, en \$ cour. U.S.	Prix observés, en \$ cour. U.S.
1988	1,51	1,63
1989	1,50	1,53
1990	1,45	1,42
1991	1,41	1,11

Ici, les prévisions pour les premières années sont plus satisfaisantes que dans le cas de la première méthode présentée. Par contre, on remarque qu'à l'exception de 1991 qui sera sans doute une année exceptionnelle, les prix obtenus par la prévision diminuent plus rapidement que les prix observés.

4.3. Les prévisions retenues

Les résultats obtenus selon les deux approches présentées ci-haut, sont très différents. Les prix de la prévision par méthode d'évaluation de contrat à terme sont très élevés à cause que les taux d'intérêt en 1987 étaient très élevés et que depuis ils sont plus faibles et ceux obtenus par méthode de séries chronologiques sont très faibles. Nous considérons donc les résultats obtenus comme des bornes. Des discussions avec des experts nous porte à croire que la tendance observée des prévisions par méthode de séries chronologiques est plus exacte. Par contre, nous avons choisi de retenir comme prix de base pour l'évaluation du contrat des prix plus élevés que ceux obtenus par prévisions de séries chronologiques mais plus modérés que ceux obtenus par la première méthode de prévision. Dans cette section nous présentons les prix retenus pour l'évaluation du contrat.

4.4.1. Prévisions retenues pour l'évaluation du contrat.

La construction des prix retenus est basée sur les observations suivantes.

1. Les coûts de production du magnésium devraient continuer à diminuer dans le temps.
2. De 1974 à 1987 la moyenne de diminution de prix de magnésium brut (P1) a été de -0,026308 en dollars constants de 1987.
3. De 1974 à 1987 la moyenne de prix de magnésium brut a été de 1,63 en dollars constants de 1987. De 1931 à 1987 cette moyenne s'établit à 1,61 \$ (constants de 1987)
4. De 1979 à 1987 le ratio (P1/P2) prix de magnésium brut sur prix de magnésium d'alliage (P2) était de 1,31.

De plus nous avons choisi de déterminer les prix selon trois scénarios. Le tableau suivant présente les variables des trois scénarios ainsi que les valeurs qui leurs ont été attribuées.

TABLEAU 17

Scénarios des prix.

Variables	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
P1/P2	1.31	1,31	1,31
Variation annuelle du P2	- 0,026	-0,023	-0,015
IIPPIB	3 %	3,5 %	4,0 %
Tx de change	1,20	1,20	1,20

Les tableaux suivants présentent les prix obtenus pour chacun des scénarios.

TABLEAU 18

SCÉNARIO 1

ANNÉES	P1 \$ U.S. CST.	P1 \$ U.S. COUR.	P1 \$ CAN. COUR.	P2 \$ CAN. COUR.
1987	1,530	1,576	1,970	1,504
1988	1,490	1,535	1,919	1,465
1989	1,451	1,495	1,869	1,427
1990	1,414	1,456	1,820	1,389
1991	1,377	1,418	1,773	1,353
1992	1,341	1,381	1,727	1,318
1993	1,306	1,345	1,682	1,284
1994	1,272	1,311	1,638	1,250
1995	1,239	1,276	1,596	1,218
1996	1,207	1,243	1,554	1,186
1997	1,176	1,211	1,514	1,155
1998	1,145	1,179	1,474	1,125
1999	1,115	1,149	1,436	1,096
2000	1,086	1,119	1,399	1,068
2001	1,058	1,090	1,362	1,040
2002	1,031	1,061	1,327	1,013
2003	1,004	1,034	1,292	0,987
2004	0,978	1,007	1,259	0,961
2005	0,952	0,981	1,226	0,936

TABLEAU 19

SCÉNARIO 2

ANNÉES	P1 \$ U.S. CST.	P1 \$ U.S. COUR.	P1 \$ CAN.COUR.	P2 \$ CAN. COUR.
1987	1,530	1,584	1,979	1,511
1988	1,495	1,547	1,934	1,476
1989	1,460	1,512	1,889	1,442
1990	1,427	1,477	1,846	1,409
1991	1,394	1,443	1,804	1,377
1992	1,362	1,410	1,762	1,345
1993	1,331	1,377	1,722	1,314
1994	1,300	1,346	1,682	1,284
1995	1,270	1,315	1,643	1,254
1996	1,241	1,284	1,605	1,226
1997	1,212	1,255	1,569	1,197
1998	1,184	1,226	1,532	1,170
1999	1,157	1,198	1,497	1,143
2000	1,131	1,170	1,463	1,117
2001	1,105	1,143	1,429	1,091
2002	1,079	1,117	1,396	1,066
2003	1,054	1,091	1,364	1,041
2004	1,030	1,066	1,333	1,017
2005	1,006	1,042	1,302	0,994

TABLEAU 20

SCÉNARIO 3

ANNÉES	P1 \$ U.S. CST	P1 \$ U.S. COUR.	P1 \$ CAN COUR.	P2 \$ CAN COUR.
1987	1,530	1,591	1,989	1,518
1988	1,507	1,567	1,959	1,496
1989	1,484	1,544	1,930	1,473
1990	1,462	1,521	1,901	1,451
1991	1,440	1,498	1,872	1,429
1992	1,419	1,475	1,844	1,408
1993	1,397	1,453	1,817	1,387
1994	1,376	1,431	1,789	1,366
1995	1,356	1,410	1,762	1,345
1996	1,335	1,389	1,736	1,325
1997	1,315	1,368	1,710	1,305
1998	1,296	1,347	1,684	1,286
1999	1,276	1,327	1,659	1,266
2000	1,257	1,307	1,634	1,247
2001	1,238	1,288	1,610	1,229
2002	1,220	1,268	1,586	1,210
2003	1,201	1,249	1,562	1,192
2004	1,183	1,231	1,538	1,174
2005	1,166	1,212	1,515	1,157

6. ÉVALUATION DU CONTRAT

6.1. Présentation des scénarios

La nature du contrat nous oblige à faire des prévisions sur plusieurs variables autre que le prix de magnésium. Pour ce faire, nous nous basons sur des opinions d'experts et sur la croissance moyenne de ces variables à travers le temps.

Nous avons estimé le contrat selon trois scénarios. Le premier et le troisième scénarios sont respectivement des scénarios de faible et de forte croissance. Le deuxième scénario est, quant à lui, un scénario de croissance modérée. On a posé comme hypothèse que les taux de croissances seraient constants à travers le temps. Les tableaux suivants résument les hypothèses des différents scénarios.

6.1.1. Les hypothèses générales

TABLEAU 21

Les hypothèses générales.

VARIABLES	SCÉNARIO 1	SCÉNARIO 2	SCÉNARIO 3
I.I.P.P.I.B.	3 %	3,5 %	4,5 %
Ratio de prix (PMB/PMA)	1,31	1,31	1,31
Production de magnésium pur	2 %	3 %	4 %
Production de magnésium d'alliage	12 %	15 %	18 %
R.C.I.	0 %	0 %	2 %
Tx de change \$ U.S. en \$ CAN.	1,25	1,25	1,25
Tarif théorique	tt > ou = tind	tt > ou = tind	tt > ou = tind

6.1.2. Les constats concernant la production de Norsk Hydro

Les constats sous-jacentes des scénarios :

1. Actuellement, le magnésium sous forme brute représente 85 % de la production de magnésium de Norsk Hydro et le magnésium d'alliage 15 %.
2. La croissance attendue du magnésium d'alliage est supérieure à celle du magnésium pur.
3. La capacité de production de Norsk Hydro augmentera en accord avec l'augmentation de la demande.
4. La production de Norsk Hydro suit la tendance de production mondiale.

TABLEAU 22

Production totale de magnésium de Norsk Hydro

Années	Estimés	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1989	4 233	3 100	5 000	10 000
1990	20 000	26 400	28 000	36 000
1991	31 700	27 500	31 700	34 800
1992		28 200	32 850	37 124

La production des années subséquentes suit les hypothèses de croissances telles qu'énoncées préalablement.

TABLEAU 23 Production de magnésium brut
de Norsk Hydro Canada

Années	Estimée	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1989	3 598	3 000	4 000	5 000
1990	17 000	25 000	27 000	28 000
1991	26 945	26 000	30 000	33 000
1992	14 960	26 520	30 900	35 000

TABLEAU 24

Production de magnésium d'alliage de Norsk Hydro Canada

Années	Estimée	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1989	212	100	200	300
1990	1 600	1 400	1 600	1 700
1991	1 760	1 500	1 700	1 800
1992	880	1 680	1 955	2 124

6.2. Évaluation ex-post du contrat (1989 à 1991).

Dans cette section, nous évaluons le prix de base du contrat en tenant compte l'information disponible en 1992. Le prix de base de l'électricité pour les années 1989, 1990 et 1991 est fonction du moindre montant entre le tarif théorique et le tarif indexé. Il est intéressant de noter que de 1981 à 1991, la croissance du tarif théorique est supérieure de 1,89 % à la moyenne annuelle de l'I.I.P.P.I.B.. Donc, pour cette période du contrat, le tarif s'appliquant à Norsk Hydro Canada est basé sur le tarif indexé (tind) et non sur le tarif théorique (tt). Le tableau suivant compare les deux tarifs. Le tarif en vigueur en 1986 à été indexé en ce servant de la moyenne annuelle de l'I.I.P.P.I.B.

TABLEAU 25

Comparaison du Tarif Grande Puissance²⁴
en vigueur le 1er mai 1986 indexé à l'I.I.P.P.I.B.
et du Tarif Grande Puissance tel que
fixé par le règlement tarifaire de Hydro-Québec.

Années	tind	tt
1989	19,25	19,25
1990	19,91	20,76
1991	20,45	22,24

Nous avons évalué le prix de base avec le tarif indexé (tij : tind) et avec le tarif théorique observé (tij : tt). De plus, nous indiquons dans le tableau des résultats, le tarif accordé aux entreprises bénéficiant du programmes de rabais tarifaire (tij : trt).

²⁴ Tarif grande puissance calculé selon les hypothèses de l'article 9.2.1 du contrat.

TABLEAU 26

Résultats du calcul du tarif de base

	tij : tind	tij : tt	tt	tij : trt
1989	7,70	7,70	19,25	12,51
1990	7,96	8,30	20,76	16,61
1991	10,22	11,12	22,24	20,00

Donc, en moyenne sur la période étudiée Norsk Hydro paie 49 % de ce que paient les clients qui ont participé au programme de rabais tarifaires. Lors de la signature du contrat ces résultats étaient prévisibles à quelques pourcent près. La seule variable inconnue était l'I.I.P.P.I.B.. et l'on pouvait s'attendre à ce qu'il varie entre 2 et 5 %.

Le tarif offert par Hydro-Québec à Norsk Hydro Canada est significativement en deça du tarif offert sous le programme de rabais tarifaires. Évidemment, des remboursements peuvent théoriquement découler de ses rabais mais, il est possible que durant ces premières années le RCI de la compagnie n'est pas été assez élevé pour justifier des remboursements.

6.3. Évaluation du contrat sur toute la période

Dans cette section nous présentons les tarifs payables par Norsk Hydro tels qu'obtenus avec les 3 scénarios de base établis précédemment et les prix présentés à la dernière section du chapitre 4. Les tableaux suivants présentent les tarifs calculés.

TABLEAU 27

Évaluation du contrat selon le scénario 1

Années	Tij	Tarifs calculés	Tind (3%)	Rabais en %
1989	T11	7,1	17,77	60
1990	T12	7,32	18,3	60
1991	T13	9,42	18,85	50
1992	T14	11,65	19,42	40
1993	T15	15	20	25
1994	T16	20,6	20,6	0
1994	T21	15,44	20,6	25,05
1995	T22	15,78	21,21	25,60
1996	T23	16,08	21,85	26,41
1997	T24	16,37	22,51	27,87
1998	T25	16,67	23,19	28,12
1999	T26	16,98	23,88	28,90
2000	T27	17,31	24,6	29,63
2001	T28	17,64	25,34	30,38
2002	T29	17,99	26,1	31,07
2003	T210	18,34	26,88	31,77
2004	T211	18,71	27,68	32,41
2005	T212	19,09	28,52	33,06
2006	T31	19,09	29,37	35
2006	T32	29,37	29,37	0
2007	T33	30,25	30,25	0
2008	T34	31,16	31,16	0
2009	T35	32,09	32,09	0
2010	T41	33,06	33,06	0
2011	T42	34,05	34,05	0
2012	T43	35,07	35,07	0
2013	T44	36,12	36,12	0

TABLEAU 28

Évaluation du contrat selon le scénario 2

Années	Tij	Tarif calculé	Tind (3.5%)	Rabais en %
1989	T11	7,18	17,94	59,98
1990	T12	7,43	18,57	59,98
1991	T13	9,61	19,22	50
1992	T14	11,94	19,89	39,97
1993	T15	15,44	20,59	25,
1994	T16	21,31	21,31	0
1994	T21	15,96	21,31	25,11
1995	T22	16,42	22,06	25,57
1996	T23	16,82	22,83	26,32
1997	T24	17,24	23,63	27,04
1998	T25	17,68	24,45	27,69
1999	T26	18,13	25,31	28,37
2000	T27	18,6	26,2	29
2001	T28	19,07	27,11	29,66
2002	T29	19,57	28,06	30,26
2003	T210	20,1	29,04	30,78
2004	T211	20,64	30,06	31,34
2005	T212	21,2	31,12	31,88
2006	T31	21,2	32,21	34,18
2006	T32	32,2	33,33	3,39
2007	T33	33,33	33,33	0
2008	T34	34,49	34,5	0,03
2009	T35	35,7	35,7	0
2010	T41	36,95	36,95	0
2011	T42	38,24	38,24	0
2012	T43	39,58	39,58	0
2013	T44	40,97	40,97	0

TABLEAU 29

Évaluation du contrat selon le scénario 3

Années	Tij	Tarif calculé	Tind (4 %)	Rabais en %
1989	T11	7,64	19,11	60,02
1990	T12	7,99	19,97	59,99
1991	T13	10,44	20,87	49,98
1992	T14	13,09	21,82	40,01
1993	T15	17,1	22,79	24,97
1994	T16	23,82	23,82	0
1994	T21	17,86	23,82	25,02
1995	T22	18,56	24,89	25,43
1996	T23	19,24	26,01	26,03
1997	T24	19,96	27,18	26,56
1998	T25	20,72	28,41	27,07
1999	T26	21,52	29,68	27,49
2000	T27	22,36	31,02	27,92
2001	T28	23,25	32,42	28,28
2002	T29	24,2	33,87	28,55
2003	T210	25,2	35,4	28,81
2004	T211	26,28	37	28,97
2005	T212	27,41	38,66	29,10
2006	T31	27,41	40,4	32,15
2006	T32	40,39	40,4	0,025
2007	T33	42,21	42,21	0
2008	T34	44,11	44,11	0
2009	T35	46,1	46,1	0
2010	T41	48,17	48,17	0
2011	T42	50,34	50,34	0
2012	T43	52,61	52,61	0
2013	T44	54,97	54,97	0

Deux conclusions importantes peuvent être tirées de ces résultats. D'abord, les tarifs payables par Norsk Hydro Canada varient positivement avec le prix du magnésium et deuxièmement les prix retenus concèdent tous des rabais importants à Norsk Hydro comparativement aux tarifs indexés. Autre fait à noter, les rabais seraient probablement plus importants si on comparait les tarifs payables aux tarifs théoriques. Cette constatation est basée sur le fait que de 1982 à 1991 le tarif de base (tt) était en moyenne supérieur au tarif indexé observé de 1,89 %.

6.3. Étude de sensibilité

Nous faisons une étude de sensibilité des prix sur la deuxième période du contrat. Nous avons choisi de faire varier le P1 et P2 du

scénario 2 de plus et de moins 5 % et par la suite d'utiliser les séries de prix obtenus lors des prévisions présentées préalablement.

6.3.1. Variation des prix du scénario 2 de 5 %.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

TABLEAU 30

**Étude de sensibilité du prix
variation du prix du scénario 2 de plus et moins 5 %.**

Années	Tij	-5%	SC2	+ 5 %
1994	T21	15,96	15,96	15,94
1995	T22	16,42	16,42	16,36
1996	T23	16,82	16,82	16,71
1997	T24	17,24	17,24	17,1
1998	T25	17,68	17,68	17,5
1999	T26	18,13	18,13	17,9
2000	T27	18,6	18,6	18,33
2001	T28	19,07	19,07	18,76
2002	T29	19,57	19,57	19,2
2003	T210	20,10	20,1	19,66
2004	T211	20,64	20,64	20,14
2005	T212	21,20	21,2	20,62

6.3.2. Étude de sensibilité avec les prévisions obtenues par séries chronologiques et méthode d'évaluation de contrat à terme.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

TABEAU 31

Résultats du scénario 2
CALCULÉ AVEC LES PRÉVISIONS DE PRIX
OBTENUS PAR LES MÉTHODES DES CONTRATS FUTURS
ET DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES.

Années	SC2 FUT	SC2 SC	SC2 TIND	SC2 TP
1994	15,96	15,96	21,31	21,71
1995	17,71	16,32	22,06	22,48
1996	19,44	16,59	22,83	23,26
1997	21,26	16,84	23,63	24,08
1998	22,43	17,18	24,45	24,91
1999	23,67	17,53	25,31	25,79
2000	24,98	17,89	26,2	26,70
2001	26,35	18,24	27,13	27,64
2002	27,88	18,59	28,06	28,60
2003	29,43	18,92	29,04	29,60
2004	31,09	19,24	30,06	30,63
2005	32,81	19,57	31,11	31,70
2006	32,81	19,57	32,2	32,81
2006	32,2	32,2	32,2	32,81
2007	33,33	33,33	33,33	33,96
2008	34,45	34,45	34,5	35,15
2009	35,7	35,7	35,7	36,38
2010	36,95	36,95	36,95	37,65
2011	38,25	38,24	38,25	38,97
2012	39,58	39,58	39,58	40,33
2013	40,97	40,97	40,97	41,75

6.4. Étude de sensibilité des coefficients de la formule d'indexation partielle.

Comme nous l'avons vu précédemment, la formule d'indexation partielle se lit comme suit : $(1 + (Dmi \times 0,25) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,58))$. Le contrat ne donne aucune justification quant aux choix des coefficients, soit 0,25 pour le Dmi et 0,58 pour l'I.I.P.P.I.B., utilisé dans la formule d'indexation. Il semble que ces chiffres soient le résultat de négociations verbales. Du moins rien ne porte à croire qu'ils furent établis de manière à répondre à des critères précis. Dans cette section, nous présentons les tarifs obtenus lorsque nous modifions les coefficients. Cet exercice a été fait sur le scénario 2 pour les années 1994 à 2006. Les différentes formules d'indexation évaluées sont les suivantes :

- 1) SC21 INV = $(1 + (Dmi \times 0,58) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,25))$
- 2) SC21 5050 = $(1 + (Dmi \times 0,50) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,50))$
- 3) SC21 3070 = $(1 + (Dmi \times 0,30) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,70))$
- 4) SC21 7030 = $(1 + (Dmi \times 0,70) + (D.I.I.P.I.B. \times 0,30))$

Le tableau suivant présente les résultats obtenus.

TABLEAU 32
Résultats du scénario 2 variation de la structure d'indexation
durant la seconde période du contrat.

Années	SC21 (sans modifications)	SC21 INV	SC21 5050	SC21 3070	SC21 7030
1994	15,96	16,09	16,13	16,07	16,18
1995	16,42	16,52	16,69	16,63	16,75
1996	16,82	16,82	17,11	16,99	17,11
1997	17,24	17,14	17,56	17,5	17,5
1998	17,68	17,49	18,05	18,03	17,93
1999	18,13	17,85	18,55	18,58	18,38
2000	18,6	18,24	19,08	19,07	18,86
2001	19,07	18,62	19,62	19,66	19,34
2002	19,57	19,04	20,2	20,19	19,87
2003	20,1	19,5	20,81	20,84	20,43
2004	20,64	19,97	21,46	21,53	21,04
2005	21,2	20,46	22,12	22,23	21,65

La seule formule d'indexation n'offrant pas des tarifs inférieurs est la formule SC21 INV. Les trois autres formules auraient produit un tarif plus élevé.

6.5. Le remboursement

Tel que mentionné précédemment, Norsk Hydro Canada est assujéti a un remboursement qui est fonction de son taux de rendement sur le capital investi (RCI). Pour fin de simplification, nous traitons dans cette section, du remboursement définitif seulement. Le scénario qui semble être le plus probable, selon les experts, est celui où le RCI est inférieur ou égal à 5 %. Dans ce cas, Norsk Hydro ne serait pas tenu de d'effectuer des remboursements à Hydro-Québec. Les données disponibles ne permettent pas de faire des calculs concernant les remboursements dans le cas où le RCI serait au dessus de 5 % (les données concernant la quantité d'électricité étant nécessaire). Pour fins de conclusion, nous émettons l'hypothèse que les remboursements auraient été nuls.

5.6. Les critiques

Quelques critiques doivent être formulées à l'égard du contrat. Nous présentons rapidement trois critiques importantes.

6.6.1. Le tarif théorique versus le tarif indexé.

Nous avons comparé les taux de croissance des tarifs théoriques, donc ceux qui respectent les hypothèses énoncées dans l'article 9.2.1., avec l'I.I.P.P.I.B. pour les années 1982 à 1991. Tel que mentionné précédemment, nous avons constaté que le taux de croissance du tarif théorique est en moyenne supérieur de 1,89 % au taux de croissance de l'I.I.P.P.I.B. Donc, puisque le tarif de référence du contrat est souvent le tarif grande puissance en vigueur le 1er mai 1986 indexé à l'I.I.P.P.I.B., nous considérons que Norsk bénéficie d'une réduction de tarif implicite.

tarif implicite.

6.6.2. La formule d'indexation

Tel que démontré précédemment, la formule d'indexation retenu produit en général des tarifs inférieurs à d'autres formules. Le contrat ne spécifie pas les motivations du choix des coefficients d'indexation et pour cette raison, il ne semble pas justifié d'avoir utilisé de tels coefficients.

6.6.3. Les liens entre le prix payable et les prix de magnésium.

Deux commentaires doivent être apportés au sujet des liens entre le prix payable et les prix de magnésium. D'abord, lors de la signature du contrat, le marché prévoyait à moyen et à long terme une diminution du prix du magnésium. Alors, il semble à priori, qu'Hydro-Québec aurait dû être vigilant au niveau de la structure de la deuxième période du contrat, notamment en ce qui concerne la formule d'indexation. Deuxièmement, les résultats nous démontrent que même si les prix du magnésium sont élevés (se référer à l'estimation avec les prévisions de prix obtenus par la méthode des prix futurs) on obtient des tarifs inférieurs aux tarifs de base indexés.

6.6.4. Critiques générales

Le contrat liant les deux parties tel que nous l'avons estimé avantage clairement l'acheteur. Les modalités de la première période du contrat concèdent un avantage tarifaire à Norsk Hydro par rapport aux autres utilisateurs dans la catégorie "grande consommation". Durant la deuxième période du contrat, Hydro-Québec a soit sous-estimé le risque des modalités du contrat ou a accepté une trop grande part de risque. Toutefois, nous tenons à rappeler que ce contrat a été conclu en considérant un objectif plus large, soit le développement industriel du Québec.

CONCLUSION

Dans cette étude, après avoir présenté un portrait de l'industrie du magnésium et de Norsk Hydro Canada on a présenté le contexte énergétique dans lequel le contrat a été signé. Ensuite, les résultats de deux méthodes de prévisions appliquées aux prix du magnésium ont été présentés. Enfin, le contrat d'électricité a été évalué selon plusieurs scénarios et ainsi les conclusions suivantes ont pu être dégagées.

En tenant compte de la législation américaine et des propositions du GATT concernant l'imposition du droit compensateur et en acceptant que l'industrie américaine du magnésium a souffert des préjudices à cause de la vente de magnésium produit à l'usine de Norsk Hydro à Bécancour, nous considérons qu'il était justifié pour les américains d'imposer un droit compensateur relatif au contrat d'électricité. Cette affirmation peut être faite puisque les résultats obtenus démontrent que le contrat de risques et bénéfices partagés a concédé et concéderait des tarifs préférentiels. Cette affirmation est vraie, dans le cas où le tarif servant de comparaison est le tarif grande puissance en vigueur le 1er mai 1986, indexé annuellement à un taux de 3 ou 4 %.

De plus, on peut affirmer que lors de la signature du contrat il était apparent que, durant la première période du contrat, Norsk Hydro bénéficierait de tarifs préférentiels. Aussi, on peut affirmer, selon les hypothèses posées et sans tenir compte des remboursements, que le partage de risques durant la deuxième période du contrat était mal distribué. Les risques étant assumés en grande partie par Hydro-Québec. Selon, les hypothèses que nous avons posé dans cette étude, nous pouvons conclure que lors de la signature du contrat il était prévisible que les risques étaient mal répartis et que Norsk Hydro bénéficierait de tarifs préférentiels.

Dans cette étude nous avons exploré une seule facette de la problématique de l'implantation de l'usine de Norsk Hydro Canada au Québec soit, l'évaluation du prix d'électricité payable par Norsk Hydro. Nous n'avons pas regardé la problématique plus générale s'y rattachant qui est liée à une stratégie de développement industrielle. Tout de même, nous croyons que le Québec doit redéfinir sa stratégie de développement industriel qui implique les ressources hydro-électriques. Afin d'évaluer la problématique de ces stratégies, nous croyons que le cas de Norsk Hydro devrait être étudiée dans son ensemble. Une analyse complète devrait ajouter à notre étude les trois éléments interdépendants suivants.

D'abord, il faudrait évaluer si le pourcentage de la taxe ad valorem imposé sur le magnésium canadien était justifié.

En deuxième lieu, on devrait étudier la pertinence des politiques énergiques du Québec vis-à-vis des entreprises grandes consommatrices. Comme nous l'avons démontré, il y a à travers le temps une cohérence de ses politiques, par contre, nous croyons que le Québec doit maintenant s'interroger sur la pertinence de ce type de politiques et s'assurer qu'elles permettent des retombées supérieures aux coûts qu'elles font encourir à la société.

Troisièmement, il serait intéressant de faire une analyse coûts-bénéfices sur l'ensemble du projet. Cette étude nous permettrait de conclure si l'ensemble du projet a été bénéfique pour la société québécoise. Cette analyse devrait être faite en tenant compte des

Puisque, le contrat d'électricité s'insère dans une stratégie industrielle et qu'il s'échelonne sur plus de vingt ans, il est erroné de conclure sur sa rentabilité économique sans tenir compte de tous les coûts et bénéfices économiques actuels et potentiels.

Enfin, il est nécessaire de modifier les politiques industrielles du Québec et du Canada afin qu'elles respectent les règles du commerce international et national. Dans ce contexte, le Canada a avantage à

négocier des règles claires et à s'assurer qu'elles soient respectées des deux côtés de la frontière. Les poursuites commerciales américaines contre l'industrie du magnésium ont certainement été coûteuses pour Norsk Hydro et pour les facteurs de production qui sont sollicités par l'entreprise. Les américains, en imposant des droits compensateurs ont donné un signal aux entreprises qui veulent s'installer au Canada à cause de politiques avantageuses dans l'ultime but d'écouler leurs marchandises sur le marché américain. Aussi, les Américains ont fait valoir que pour avoir un accès garanti au marché américain il faut soit, jouer selon leurs règles commerciales soit, produire aux États-Unis.

REMERCIEMENTS

La rédaction de ce rapport de recherche n'aurait pu être complété sans l'aide et l'assistance de plusieurs personnes. L'auteure désire d'abord remercier son directeur de recherche, M. René Garcia, pour ces précieux conseils et son support.

L'auteure désire aussi remercier d'autres personnes qui ont agi en tant que consultants et qui lui ont fournis un appui technique précieux. Il s'agit de M. Bob Edgar de Norsk Hydro Canada, Mme Deborah Kramer du U.S. bureau of Mines des États-Unis, M. Guy Vaillancourt du Ministère de l'Industrie du Commerce du Québec et M. Raymond de Hydro-Québec.

De plus l'auteure aimerait remercier Carmen Cloutier pour sa patience et son appui constant.

ANNEXE 1 : LA CAPACITÉ DE PRODUCTION DE L'INDUSTRIE DE MAGNÉSIUM.

Les constats suivants se dégagent des tableaux présentés dans les pages subséquentes :

- En 1991, la capacité consolidée de Norsk Hydro S.A. et de Norsk Hydro Canada, représentait 27,74 % de la capacité de production mondiale de magnésium (excluant la C.E.I. et la Chine).
- Norsk Hydro Canada, représente 12,2 % de la capacité de production mondiale (excluant la C.E.I. et la Chine).
- En 1991, Dow magnésium possédait 27,74 % de la capacité de production mondiale (excluant la C.E.I. et la Chine).
- Or, les deux entreprises mentionnées ci-haut détiennent 55,48 % de la capacité de production mondiale (excluant la C.E.I. et la Chine).
- L'industrie du magnésium est donc très concentrée en termes de sa capacité de production. L'arrivée de la C.E.I. aura pour effet de diminuer cette concentration mais les experts semblent s'attendre à un effet à court ou moyen terme passant qu'à moyen et long terme les usines de la C.E.I. ne peuvent compétitionner sur ce marché.

La Capacité de Production de l'industrie de Magnésium

COMPAGNIE	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Amérique du N.									
Etats-Unis									
Dow Magnesium	86	91	91	91	91	91	91	91	101
MagCorp	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Northwest	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Total-E.U	158	163	163	163	163	163	163	163	173
Canada									
MagCan	0	0	3	3	0	0	0	0	0
Norsk Hydro	0	10	40	40	40	40	40	40	50
Timminco	10	12	12	12	12	12	12	12	12
Total-Canada	10	22	55	55	52	52	52	52	52
Total-A du Nord	168	185	218	218	215	215	215	215	235
Amérique Latine									
Brésil									
Brasil. de Mag	6	6	9	12	12	12	12	12	12

Source: Resource Strategies Inc.- ~ Magnésium Industry Analysis ~.- Août 1991

La Capacité de Production de l'industrie de Magnésium

(suite)

COMPAGNIE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
EUROPE												
France												
Société Genmag	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Italy												
Noc Ital IIMag	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Norvège												
Norbag	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norsk Hydro	53	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Total-Norvège	53	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
Yougoslavie												
Magnochron	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL EUROPE	84	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83

Source: Resource Strategies Inc. - ~ Magnésium Industry Analysis ~ - Août 1991

La Capacité de Production de l'Industrie de Magnésium

(suite)

COMPAGNIE	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
ASIE									
Indes									
South MG & C	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Tamilnadur CHPR	0	0	0	1	1	1	1	1	1
TOTAL-Indes	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Japon									
Furukawa Mg Co	6	2	0	0	0	0	0	0	0
Ube Kosan K.K.	6	7	9	9	9	9	9	9	9
Jap Met&Chem Co	1	3	5	5	5	5	5	5	5
Total-Japon	13	12	14	14	14	14	14	14	14
OCEANIE									
Australie									
Queensland METC		0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ASIE-O	13	12	14	15	15	15	15	15	15
TOTAL	270	286	324	328	325	325	325	325	325

ANNEXE 2 : LA CHRONOLOGIE ÉVÉNEMENTIELLE DE NORSK HYDRO CANADA.

Nous présentons ici les faits marquants de l'implantation de Norsk Hydro au Canada en mettant l'accent sur les programmes gouvernementaux dont la firme a profité et sur les poursuites commerciales qui en résultèrent.

- Début des
années 80 : Norsk Hydro SA, étudie la possibilité de s'implanter en Amérique du Nord
- Norsk Hydro souhaite desservir le marché Nord Américain; plusieurs sites sont étudiés comme parmi lesquels Salt Lake City ou AMAX l'un des principaux joueurs Nord Américain est installé, Le Mexique et le Québec. La localisation de cette industrie dépend principalement des facteurs suivants : le prix et la fiabilité de l'énergie électrique, l'accessibilité aux voies de communications (installations portuaires, voies maritimes), la compétence dans le domaine des métaux légers, la disponibilité des matières premières et la proximité des consommateurs. Norsk Hydro était intéressé de s'installer à proximité des fabricants de pièces automobiles.
- 1984 : Discussions entre Norsk Hydro et le gouvernement du Québec, au sujet de l'implantation d'une usine de magnésium.
- Mai 1985 : Première rencontre entre Norsk Hydro et Hydro-Québec concernant une entente sur la fourniture d'électricité.
- Août 1985 : Une aide financière est accordée à Norsk Hydro S.A. dans le but de réaliser une étude de faisabilité pour son projet d'usine.
- Cette étude a été financée dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement industriel. Le montant accordé est approximativement de 1 million de dollars.

La procédure de ce programme est la suivante; les gouvernement financent jusqu'à 75 % des coûts d'une étude de faisabilité reliée à un projet industriel majeur. Dans le cas ou la firme décide de s'implanter au Québec elle doit rembourser l'aide financière reçue. Ce programme a pris fin en mars 1992.

5 Novembre
1986 :

Le contrat de l'étude de faisabilité est accordé à Monenco Inc et Lalonde, Girouard et Letendre.

après mars
1986 :

La Société de développement Industriel Québec accorde une aide non remboursable à Norsk Hydro. Le montant de cette aide s'élèverait à 22 716 000 \$.

Il existe deux façons d'obtenir de l'aide financière de la SDI. La première façon est d'y entrer par la porte principale. Dans ce cas, la SDI offre surtout des prêts participatifs; elle exige une participation équivalente à 10% du montant du prêt qu'elle se voit accordé sous forme d'actions dont le droit d'achat est exercé à la fin du remboursement du prêt. La seconde façon d'accéder à l'aide de la SDI est en profitant de l'article 7, qui permet au Conseil des Ministres d'allouer des fonds à une entreprise selon les conditions qu'il juge adéquates. L'aide dans ce cas peut être sous forme de prêt ou de subvention. Norsk Hydro a bénéficiée de l'article 7.

Il semblerait que l'aide accordée par la SDI était liée au système de purification des eaux. Norsk Hydro Canada est réputé pour avoir un excellent système anti-polluant.

1986 :

Le gouvernement du Québec conclut une entente avec Norsk Hydro au sujet des taxes d'eau.

La compagnie sera exemptée de payer ses taxes d'eau jusqu'à concurrence de 8 millions de dollars (chiffre non confirmé de source officielle). Pour recevoir l'usine, la société du Parc Industriel de Bécancour en plus de mettre en place les infrastructures usuelles (chemin d'accès éclairage...) a dû agrandir son usine de pompage d'eau. Avant les travaux celle-ci avait une capacité de 15 millions de gallons par jour et fût agrandie pour atteindre une capacité de traitement de 54 millions (coût de \$ 8 millions (1988)). La consommation prévu de Norsk Hydro était de 17 millions de gallons par jour.

25 septembre 1986 Le conseil d'administration de Norsk Hydro S.A. se prononce en faveur de l'implantation d'une usine au Québec.

Quelques sites sont considérés dont Bécancour et Sept Îles.

20 octobre 1986 : Robert Bourassa, Premier Ministre du Québec annonce officiellement l'implantation de l'usine de magnésium à Bécancour.

On annonce : un investissement de \$ 400 millions, la création de 400 emplois permanents, de 1 200 emplois durant la phase de construction et d'une capacité de production de 50 000 tonnes métriques par années.

1987 : Les spécialistes du marché prévoient un surplus de magnésium à court et à moyen terme et une diminution des prix.

Juillet 1987 : Début de la construction de l'usine de MagCan en Alberta.

Novembre 1987 : Norsk Hydro décide de ne pas construire une usine de transformation d'extraction de dolomite.

Cette décision sera rejetée jugeant que l'investissement requis pour l'usine de d'extraction trop grand et considérant le dolomite de faible qualité. La matière première utilisée sera donc le magnésite; il sera importé de Chine.

Septembre 1987 : Signature officielle du contrat de risques et bénéfiques partagés entre Norsk et Hydro-Québec.

Février 1987: Début de la construction de l'usine complétée à l'automne de 1989.

Les coûts de la construction de l'usine se situent entre \$ 550 et 600 millions de dollars.

Une règle interne est mise sur place chez Norsk Hydro qui dit que tous les soumissionnaires sont tenus d'identifier le pourcentage du contenu lors de la remise du document d'appel d'offres et ce, en fonction de la provenance géographique : région Mauricie Bois-Francs, régions du Québec, autres régions Canadiennes et extérieur du Canada.

M.Kolrup de Norsk Hydro indique que 68% du budget de la

construction a été dépensé au Québec dont 23% dans la région Maurie Bois-Francs. 20% des travaux d'ingénierie ont été réalisés à l'étranger.

16 Novembre 1989 : Début de la production à l'usine de Bécancour.

Septembre 1990 : Création de l'Institut de la Technologie du Magnésium.

Le seul institut de recherche au monde spécialisé dans la recherche sur le magnésium. Les clients de l'institut proviennent de partout au monde.

La mission de l'institut est : a) De promouvoir le développement de l'industrie de transformation du magnésium et b) De promouvoir la croissance du marché mondial de pièces de magnésium.

Deux types de recherches sont effectués à l'institut.

- i) Étude précompétitive - rendu public
- ii) Projets contractuels

Norsk Hydro donne des contrats pour les deux types de recherches de l'institut.

Cet institut est financé dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur la recherche scientifique et de développement technique. Les gouvernements doivent accorder \$ 7.6 millions sur une période de 4 ans. L'institut devrait s'autofinancer en 1995.

26 Novembre 1991 : Restructuration et mise à pied à l'usine.

Réduction de la production et mise à pied de 136 employés dont 45 employés permanents, 58 employés contractuels et 33 employés temporaires.

Les raisons de ces coupures sont : l'augmentation des stocks, la diminution du prix mondial de magnésium et l'incertitude entourant les actions éventuelles du bureau de commerce américain.

29 avril 1991 : Le contrat liant Hydro-Québec et Norsk Hydro est rendu public.

1er mai 1991 : Magcan ferme son usine de magnésium.

Novembre 1991 : Le 29 novembre 1991, le département de Commerce américain rend une décision préliminaire concernant l'imposition d'un droit compensatoire et de dumping sur le magnésium de première transformation (pure et d'alliage) produit par Norsk Hydro.

Le magnésium produit par Timminco Inc. n'est pas touché par cette décision. Les droits de dumping s'élèvent à 33,75 % ad valorem. Les programmes dénoncés comme étant des subventions et le droit compensatoire qui leur est accordé.

1. Aide financière pour l'étude de faisabilité sous l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement industriel

La justification américaine :

Cette aide offerte à des firmes dans une région canadienne en particulier soit le Québec. De plus il est jugé qu'une part disproportionnée a été offerte à Norsk Hydro.

La subvention est considérée comme un prêt sans intérêt.

La subvention nette est 0,10% ad valorem.

La méthode de calcul présenté est la même pour toutes les dites subventions, soit :

On calcul ce que la compagnie n'a pas payé ou ce que la subvention lui a permis d'épargner et l'on divise cette somme par les ventes totales de magnésium de Norsk Hydro produit à Bécancour.

2. Financement de l'institut de technologie du magnésium par les gouvernements.

On juge que l'aide gouvernementale accordé à l'institut est une subvention car l'entente auxiliaire Canada-Québec sur la recherche scientifique et de développement technique est spécifique à une région particulière soit le Québec.

De plus, on considère que le financement par le gouvernement québécois dans cette entente est aussi spécifique puisqu'il y a que trois entreprises qui ont profité de ce programme. Donc c'est considéré comme une aide limitée à un groupe d'entreprises ou d'industries. Seuls les contrats de nature privée sont assujettis au droit compensatoire.

La subvention nette calculée est de 24,81 % ad valorem.

3. Tarif préférentiel d'électricité sous le programme de risques et de bénéfices partagés.

Ce programme est jugé spécifique car il n'y que 13²⁵ compagnies qui profitent de ce programme et pourtant il y a au Québec plus de 300 utilisateurs industriels.

La subvention nette calculée est de 24,81 % ad valorem.

4. Exemption des paiements de taxe d'eau

Cette entente est jugée spécifique puisqu'elle s'applique à une entreprise ou industrie spécifique, ou à un groupe d'entreprises spécifiques.

La subvention nette calculée est de 1,46 % ad valorem.

5. Article 7 - subvention de la Société de Développement du Québec.

Cette aide n'est pas restreinte à une entreprise ou industrie en particulier. Par contre, les subventions qui excèdent 2.5 millions doivent être approuvées par le Conseil des Ministres du Québec. Celui-ci doit à ce moment déterminer si le projet est souhaitable pour le développement économique du Québec. Or, le Département de Commerce des États-Unis soutient que Norsk Hydro et d'autres compagnies ont bénéficié d'une part disproportionnée de cette forme d'aide.

La subvention nette calculée est de 6,8 % ad valorem.

6 Juillet 1992 : La décision finale du département de Commerce américain est déposée.

Le droit compensatoire s'élève à 21,61 % ad valorem
Les programmes suivants ont été jugés comme des subventions.

1. Aide pour l'étude de faisabilité (0,10 % ad valorem)
 2. Exemption de paiement des taxes d'eau. (1,43 % ad valorem)
 3. Subvention de la SDI selon l'article 7. (6,18 % ad valorem)
 4. Taux préférentiels d'électricité. (14 % ad valorem)
- On retire le droit compensatoire lié à l'Institut.

10 août 1992 : Norsk Hydro et Hydro Québec signent une entente amendant le contrat original de fourniture d'électricité.

²⁵Les américains disent qu'ils y a 14 compagnies qui bénéficient de ce programme, mais Hydro-Québec n'en mentionne que 13.

Les grands principes de ce contrat amendés sont suivants :

L'amendement s'applique du 1er janvier 1992 au 31 décembre 2013.

Le prix de l'électricité est constitué d'un prix fixe et d'un prix variable. Tous deux sont basés sur un prix de référence, introduisant ainsi une notion de prix plancher et de prix plafond limitant les risques mutuels. Le prix variable évoluera en fonction du prix de vente du magnésium, tandis que le prix de référence est fixé à partir du tarif grande puissance d'Hydro-Québec en vigueur le 1er janvier 1992 et pleinement indexé par la suite.

Par rapport à l'ancien contrat, cela signifie la disparition des rabais remboursables des années 1992, 1993 et une mise à jour du tarif de référence qui était le tarif grande puissance du 1er mai 1986 de même que la disparition de l'indexation partielle du tarif de référence pour la période de 1994 à 2005.

Le nouveau contrat introduit aussi une possibilité de puissance interruptible et prévoit une période d'essai à cet effet. Ce faisant, Norsk Hydro accepte de mettre à la disposition d'Hydro-Québec durant les périodes de demande de pointe une partie de sa puissance autrement requise pour opérer son usine de Bécancour.

La puissance disponible initiale est de 175 000 KVA et pourra être augmentée à 350 000 KVA sur préavis de 6 mois. Il y a donc une réduction de 350 000 KVA par rapport au contrat initial qui prévoyait une puissance de disponible maximale de 700 000 KVA. Ce nouveau niveau maximum correspond aux prévisions actuelles de croissance du marché mondial du magnésium.²⁶

Août 1992 :

Le Département de Commerce américain diminue droit le compensatoire à 7,71 % ad valorem.

La fourniture d'électricité selon la nouvelle entente n'est plus considérée comme une subvention. Le cas de dumping est actuellement entre les mains d'un comité du GATT.

²⁶. Communiqué de Presse. - Norsk Hydro Canada, 10 août 1992.

ANNEXE 3 : LES FAITS MARQUANTS DE L'HISTOIRE DE L'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC.

Le début de l'électrification du Québec remonte en 1878, lorsque J.-A.-I. Craig alluma, pour la première fois au Canada, une lampe à arc. Dès lors des compagnies de production de services électriques se sont installés peu à peu dans les régions les plus peuplées du Québec. La structure du marché des producteurs était oligopolistique et la population du Québec étaient inégalement desservie. Dans les années 20 et 30 la Montreal Light Heat and Power Company principalement installée à Montréal détenait une grande partie du marché Québécois. La population accusait la compagnie d'abuser de sa position monopolistique en chargeant des prix élevés. C'est ainsi qu'a débuté les débats sur la nationalisation des capacités productrices d'électricité.

En 1934, le gouvernement Taschereau nomme une commission d'enquête; la Commission Lapointe. Celle-ci est chargée de faire rapport sur « la nationalisation des compagnies, sur la municipalisation des réseaux urbains et les effets qui en découleraient sur les districts ruraux, sur la possibilité de réduire les tarifs d'électricité et, enfin sur l'électrification rurale.»²⁷ La Commission conclut que, l'industrie doit être réglementée plus sévèrement pour s'assurer que les compagnies n'abusent pas de leur situation de marché. De plus, on constate que l'intervention du gouvernement est nécessaire afin de faire diminuer les tarifs et de s'assurer qu'une plus grande part de la population soit desservie par les services. C'est dans cette perspective qu'est mise sur pied la Commission de l'électricité. Dès sa première année d'existence elle ordonne à diverses compagnies de; prolonger leurs lignes de

²⁷Hogué, Clarence et al., Québec un siècle d'électricité.- 1979

distribution afin de fournir de l'électricité à groupes de citoyens éloignés, de diminuer certains de leurs tarifs, et, elle permet aux entreprises d'émettre des actions et des obligations afin d'augmenter leur financement. En 1935 le gouvernement remplace la Commission par la Régie provinciale de l'électricité, celle-ci sera plus agressive et mettra en vigueur les plus importantes recommandations de la Commission Lapointe. Dès février 1935, en vertu de ses pouvoirs et afin de contrôler les projets des distributeurs d'électricité, la régie décide de mener un enquête financière sur toutes les compagnies d'électricité. Elle décide donc, d'inventorier les actifs des compagnies, de faire enquête sur leur capitalisation, leurs méthodes comptables, leur rentabilité, etc.... Le jugement de la Régie fait valoir que les producteurs abusent de leur situation monopolistique. Les tarifs ne représentent pas les coûts, les dividendes versés sont exagérés, les bénéfices sont trop élevés....

En avril 1944, la Commission hydro-électrique de Québec, Hydro-Québec en abrégé est créée, cet organisme sous le contrôle de l'État devra remplir le mandat suivant « La Commission a pour objet de fournir l'énergie aux municipalités, aux entreprises industrielles ou commerciales et aux citoyens de cette province aux taux les plus bas compatibles avec une saine administration financière. Elle doit établir le tarif applicable à chaque catégorie d'usagers suivant le coût réel du service fourni à cette catégorie en autant que cela est pratique...»²⁸. Bien que les tarifs d'Hydro-Québec soient soumis à l'approbation du Lieutenant-Gouverneur, la loi définit des critères tel qu'elle peut non seulement couvrir ses dépenses sans avoir à recouvrer aux bonnes grâces de l'État, mais également se constituer des réserves notamment aux fins de renouvellement de son réseau. De plus la Loi d'Hydro-Québec prévoit que

²⁸Article 22 de la Loi D'Hydro-Québec 1944. Cet article ne fût pas modifié lors de la nationalisation de 1963. En 1978 cet article est assujetti aux impératifs de la politique énergétique: "Pour la réalisations de ses objets la Société prévoit les besoin du Québec en énergie et les moyens de les satisfaire dans le cadre des politiques énergétiques que le lieutenant-gouverneur en conseil peut, par ailleurs établir."

celle-ci, sous autorisation du lieutenant-gouverneur peut « acheter la totalité ou partie des actions ou autres valeurs de toutes compagnies détenant des forces hydraulique ou ayant le droit de faire le commerce d'énergie²⁹ ». C'est avec un mandat clair et mais dans un climat tendu qu'en 1944 Hydro-Québec décide de prendre possession des actifs de la Montréal Light Heat and Power Consolidated³⁰; c'est le début de la première phase de la nationalisation. En juin de la même année, les tarifs commerciaux et résidentiels ont diminué de 15%. Les tarifs industriels seront établis par contrats de durée plus ou moins longue. En 1947, une nouvelle diminution de 10% sera consentit pour le tarif commercial. Les tarifs demeureront inchangés malgré la croissance des coûts, jusqu'après la nationalisation des autres compagnies distributrices d'électricité.

La transaction avec la Montréal Light Heat and Power sera complétée, seulement en février 1947, le Premier Ministre Duplessis annonce à l'Assemblée législative que son gouvernement autorise Hydro-Québec à acheter les quelque 4,5 millions d'actions en circulation de la Montreal Light Heat and Power Consolidated. Ce n'est qu'en 1953 que les procédures d'expropriation seront terminées.

La nationalisation de la Montreal Light Heat and Power aura pris presque 10 ans avant de se finaliser. En 1944 il y avait déjà près de quarante ans que l'Ontario avait confié l'exploitation de ses ressources hydroélectrique à des corps publics.

Parallèlement au développement de la Montréal Light Heat and Power

²⁹ Hogue Clarence, et al., Québec un siècle d'électricité, 1979

³⁰ Cette compagnie créé en avril 1901 est une fusion entre Royal Electric Co et sa filiale Montreal and St-Lawrence Light and Power et Montreal Gas Company. On avait décidé de faire cette fusion dans le but de diminuer la concurrence. Au cours des années d'autres compagnies viendront s'ajouter à ce que l'on appelait le Trust de l'électricité. (Beauharnois Light Heat and Power, Montreal Island Power Co...)

une autre compagnie, la Shawinigan Water and Power Company se développe dans la Mauricie à partir de 1897 et domine la distribution d'électricité au Québec. Cette compagnie vendra son surplus d'énergie à la Montreal Light Heat and Power Company et plus tard à Hydro-Québec. Elle a eu une stratégie de marketing très agressive. Dans le but de se créer de nouveaux marchés la Shawinigan réussit à attirer en Mauricie plusieurs compagnies américaines œuvrant dans les industries forestières, chimiques et métallurgiques. (Northern Aluminium Co, Belgo-Canadian Pulp and Paper Co.,...)

De 1944 à 1960 Hydro-Québec doit faire plusieurs investissements³¹ afin de se doter de la capacité à remplir son mandat et afin de répondre à la demande croissante qui, doublera durant cette période.

A la veille de la nationalisation de 1962, Hydro-Québec répondait aussi bien que possible aux besoins croissants d'énergie tant dans la région métropolitaine que dans les régions où les compagnies privées ne voulaient ou ne pouvaient étendre leurs services tels la Gaspésie, Chibougamau, l'Ouest du Québec et la côte Nord. Elle a rempli sa fonction sans aucune contribution financière du gouvernement. Tout en versant les impôts provinciaux et municipaux requis elle a pu maintenir les tarifs au niveau fixé au lendemain de l'expropriation de la Montreal Light, Heat and Power Consolidated et ce malgré l'augmentation des coûts et des taux d'intérêts.

En 1962, 46 compagnies se partagent la production d'électricité au Québec; quatre d'entre elles monopolisent 85% de la production. La répartition est comme suit : Hydro-Québec : 35,7%; Aluminium Company of

³¹ Voici les principaux travaux effectués durant cette période et entre parenthèses l'année de la mise en chantier. Rapides 2 (1950), Bersimis 1 (1953) et 2 (1956), Beauharnois \ 2e et 3e section (1956), Carillon (1959), Manicouagan les Outardes - Manic 2 et Manic 5 (1960). De plus, plusieurs lignes de transport furent construites durant ces années surtout dans les régions éloignées des centres urbains.

Canada (ALCAN; filiale de ALCOA) 27,5%, qui produit surtout pour son aluminerie d'Arvida mais qui vend aussi à sa filiale la Compagnie Électrique du Saguenay et à Shawinigan Water and Power Company; le groupe Shawinigan (Shawinigan Water and Power, Co., la Compagnie Québec Power et Southern Canada Power Company) 16,5%; Gatineau Power Company, 5,6%. Les quarante deux producteurs qui se partagent le reste du marché sont, des entreprises industrielles qui répondent à leurs propres besoins d'énergie, des municipalités et quelques coopératives. Les tarifs varient énormément d'une région à l'autre et sont toujours démesurément élevés dans certaines régions éloignées.

La situation à cette époque était la suivante : il y avait inégalité entre les régions quant au niveau de service et aux tarifs, les coûts de production augmentaient rapidement en partie à cause du manque de coordination des investissements, du doublement des lignes de transport, de la multiplication des coûts fixes reliés à l'administration. René Lévesque dit lors de l'ouverture officielle de la Semaine nationale de l'électricité le 12 février 1962, « Un tel fouillis, invraisemblable et coûteux ne peut continuer, si l'on veut agir sérieusement dans le sens d'un aménagement rationnel de notre économie ... » Il explique ensuite que les réformes qui s'imposent vont dans le sens de l'unification progressive des réseaux et , de l'abaissement des coûts fixes d'administration et la récupération, aux bénéfices des consommateurs du Québec des impôts versés par les compagnies à Ottawa. René Lévesque termine cet allocution en disant que l'assainissement du réseau doit être réalisées par Hydro-Québec. C'est le début du débat entourant la nationalisation de l'électricité sur tout le territoire québécois.

Lors du discours de René Lévesque, la décision du Conseil d'orientation économique de Jean Lesage avait déjà pris position sur cette question; l'intégration des réseaux à l'exception de ceux utilisés et exploités par les entreprises pour leur propres fins devait se faire. Le débat est lancée à la fois sur les questions relatives à l'efficacité et sur le rôle de l'État en tant qu'instrument de libération économique des

Canadiens Français. Début septembre 1962, après la fameuse réunion au Lac à l'Épaule du Cabinet et des principaux organisateurs du parti le Premier Ministre Lesage annonce des élections pour novembre. Le gouvernement demande à l'électorat d'approuver la nationalisation de l'électricité. L'électorat se prononcera en faveur de la prise de possession des compagnies productrices d'électricité par Hydro-Québec. La grande partie des transactions s'effectueront en 1963 - l'offre d'achat d'Hydro-Québec est faite le 22 février 1963 et Hydro-Québec prend possession des réseaux privés le 1er mai 1963. Ce fut un achat d'actions de gré à gré et non pas une nationalisation forcée. Il reste encore aujourd'hui quelques réseaux municipaux³² ou privés³³ qui ont refusé de vendre. Aujourd'hui Hydro-Québec assure la plus large part de la production électrique au Québec et presque toute la distribution à l'exception de certaines municipalités, la plupart reçoivent l'électricité de la société d'État qu'elles revendent à leurs abonnés. Les analyses effectués après la nationalisation semblent indiqués que dès 1965 Hydro-Québec a atteint les objectifs qu'elle se fixait quant à la diminution des coûts et des tarifs. L'opération aura coûté 604 000 million de dollars (1963) au Québec.

³² Sherbrooke, Westmount...

³³ Alcan,...

ANNEXE 4 : LE PROGRAMME D'ÉVALUATION DU CONTRAT

Le programme a été écrit avec le logiciel RATS version 3.11. Celui-ci évalue le tarif de base pour chacune des sous-périodes du contrat. T_{ii} représente le tarif de base de la période I à la sous-période i. Le contrat est évalué avec des données annuelles, par contre il arrive qu'il y est dans une même année deux tarifs.

Description des variables :

IIPPIB :	Indice implicite des prix du produit intérieur brut, publié trimestriellement par Statistiques Canada.
PMB :	La production du magnésium pur de Norsk Hydro.
PMA :	La production du magnésium d'alliage de Norsk Hydro.
PT :	La production totale de magnésium de Norsk Hydro
P1 :	Prix de vente du magnésium pur de Norsk Hydro
TGP :	Tarif grande puissance calculé selon l'article 9.2.1. Le TGP était égal à \$ 16.75 en 1986
RCI :	Le taux de rendement sur le capital
P2 :	Prix du magnésium d'alliage de Norsk Hydro
tind :	Le tarif théorique de 1986 indexé selon l'I.I.P.P.I.B.
tt(t) :	Ci-après nommé le tarif théorique est le tarif de base calculé selon l'article 9.2.1.
tij :	Représente le tarif de base de la sous-période j de la période i.
A :	Remboursement.
B :	Remboursement.
C :	Remboursement.
RR :	Ajustement.
R :	Ajustement.

LE PROGRAMME :

CAL 1989 1
ALL 0 2013:1
OPEN DATA A:\RCONTRAT.WK1
OPEN OUTPUT A:\CONTRAT1.RAP
DATA(FORMAT=WKS,ORG=OBS) / IIPPIB PMB PMA PT P1 TGP RCI P2 tind tt

PÉRIODE 1: DU 01/07/89 AU 01/04/94

Sous-Période - P11 : Du 01/07/89 au 31/12/89

SMPL 1989:1 1989:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t11 = (.40*tt(T))

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t11 = (.40*tind(T))
END IF
PRINT / t11

Sous-Période - P12: Du 01/01/1990 au 31/12/1990

SMPL 1990:1 1990:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t12 = (.40*tt(T))

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t12 = (.40*tind(T))
END IF
PRINT / t12

Sous-Période - P13 : Du 01/01/1991 au 31/12/1991

SMPL 1991:1 1991:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t13 = (.50*tt(T))

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t13 = (.50*tind(T))
END IF
PRINT / t13

Sous-Période - P14: Du 01/01/1992 au 31/12/1992

SMPL 1992:1 1992:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t14 = (.60*tt(T))

```

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t14 = (.60*tind(T))
END IF
PRINT / t14

```

Sous-Période - P15 : Du 01/01/1993 au 31/12/1993

```

SMPL 1993:1 1993:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t15= (.75*tt(T))

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t15 = (.75*tind(T))
END IF
Print / t15

```

Sous-Période - P16 : Du 01/01/1994 au 31/03/1994

```

SMPL 1994:1 1994:1
IF tt(t)<tind(T)
SET t16 = (1*tt(T))

ELSE IF tt(t)=>tind(t)
SET t16 = (.40*tind(T))
END IF
PRINT / t16

```

PÉRIODE 2 - P2 : DU 01/04/94 AU 31/12/95

Sous-Période - P21: Du 01/04/1994 au 31/12/1994

```

SMPL 1994:1 1994:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t21 = t15(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t21

```

Sous-Période - P22 : Du 01/01/1995 au 31/12/1995

SMPL 1995:1 1995:1

SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3)))\$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2)))\$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t22 = t21(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t22

Sous-Période - P23 : Du 01/01/1996 au 31/12/1996

SMPL 1996:1 1996:1

SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3)))\$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2)))\$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t23 = t22(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t23

Sous-Période - P24 : Du 01/01/1997 au 31/12/1997

SMPL 1997:1 1997:1

SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3)))\$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2)))\$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t24 = t23(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t24

Sous-Période - P25 : Du 01/01/1998 au 31/12/1998

SMPL 1998:1 1998:1

SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3)))\$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2)))\$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t25 = t24(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t25

Sous-Période - P26 : Du 01/01/1999 au 31/12/1999

```
SMPL 1999:1 1999:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t26 = t25(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t26
```

Sous-Période - P27 : Du 01/01/2000 au 31/12/2000

```
SMPL 2000:1 2000:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t27 = t26(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t27
```

Sous-Période - P28 : Du 01/01/2001 au 31/12/2001

```
SMPL 2001:1 2001:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t28 = t27(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t28
```

Sous-Période - P29 : Du 01/01/2002 au 31/12/2002

```
SMPL 2002:1 2002:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t29 = t28(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t29
```

Sous-Période - P210 : Du 01/01/2003 au 31/12/2003

```
SMPL 2003:1 2003:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t210 = t29(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t210
```

Sous-Période - P211 : Du 01/01/2004 au 31/12/2004

```
SMPL 2004:1 2004:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t211 = t210(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t211
```

Sous-Période - P212 : Du 01/01/2005 au 31/12/2005

```
SMPL 2005:1 2005:1
SET A = ((P1(T-4)*PMB(T-4))+(P2(T-4)*PMA(T-4))+(P1(T-3)*PMB(T-3))$
+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))+(P2(T-2)*PMA(T-2)))/3
SET B = ((P1(T-3)*PMB(T-3))+(P2(T-3)*PMA(T-3))+(P1(T-2)*PMB(T-2))$
+(P2(T-2)*PMA(T-2))+(P1(T-1)*PMB(T-1))+(P2(T-1)*PMA(T-1)))/3
SET DM = (B(T)-A(T))/A(T)
SET DIIPPIB = ((IIPPIB(T-1)*IIPPIB(T-2))/IIPPIB(T-2))
SET t212 = t211(T-1)*(1+(DM(T)*0.25)+(DIIPPIB(T)*0.58))
PRINT / t212
```

PÉRIODE 3 - P3 : DU 01/01/2006 AU 31/12/2009

Sous-Période - P31 : Du 01/01/2006 au 31/03/2006

```
SMPL 2006:1 2006:1
SET t31 = t212(T-1)
PRINT / t31
```


Sous-Période - P32 : Du 01/04/2006 au 31/12/2006

```
SMPL 2006:1 2006:1
IF tind <= tt(T)
SET t32 = tind(T)
ELSE IF
SET t32 = tt(T)
end if
PRINT / t32
```

Sous-Période - P33 : Du 01/01/2007 au 31/12/2007

```
SMPL 2007:1 2007:1
SET t33 = t32(T-1)*(1+IIPPIB(T-1))
PRINT / t33
```

Sous-Période - P34 : Du 01/01/2008 au 31/12/2008

```
SMPL 2008:1 2008:1
SET t34 = t33(T-1)*(1+IIPPIB(T-1))
PRINT / t34
```

Sous-Période - P35 : Du 01/01/2009 au 31/12/2009

```
SMPL 2009:1 2009:1
SET t35 = t34(T-1)*(1+IIPPIB(T-1))
PRINT / t35
```

PÉRIODE 4 - P4 : DU 01/01/2010 AU 31/12/2013

Sous-Période - P41 : Du 01/01/2010 au 31/12/2010

```
SMPL 2010:1 2010:1
SET x = 0(t)
IF t35=>tt(T)
SET t41 = tt(T)
```

```
ELSE IF
SET t41(T)=t35+(.25*((tt(T-1))-t35(T-1)+X)
END IF
```

* X = tous les changements positifs ou négatifs dans le tarif grande puissance calculés conformément à 9.2.1.1 , et 9.2.1.4, à compter du premier janvier 2010 jusqu`au 31 décembre 2013.

* Nous posons comme hypothèse que x est nul.

```
PRINT / t41
```

Sous-Période - P42 : Du 01/01/2011 au 31/12/2011

SMPL 2011:1 2011:1

IF t41=>tt(T)

SET t42 = tt(T)

ELSE IF

SET t42(T)=t41+(.25*((tt(T-1))-t41(T-1))+X

END IF

* X = tous les changements positifs ou négatifs dans le tarif grande puissance calculés conformément à 9.2.1.1 , et 9.2.1.4, à compter du premier janvier 2010 jusqu`au 31 décembre 2013.

* Nous posons comme hypothèse que x est nul.

PRINT / t42

Sous-Période - P43 : Du 01/01/2012 au 31/12/2012

SMPL 2012:1 2012:1

IF t42=>tt(T)

SET t43 = tt(T)

ELSE IF

SET t43(T)=t42+(.25*((tt(T-1))-t42(T-1))+X

END IF

* X = tous les changements positifs ou négatifs dans le tarif grande puissance calculés conformément à 9.2.1.1 , et 9.2.1.4, à compter du premier janvier 2010 jusqu`au 31 décembre 2013.

* Nous posons comme hypothèse que x est nul.

PRINT / t43

Sous-Période - P44 : Du 01/01/2013 au 31/12/2013

SMPL 2013:1 2013:1

IF t43=>tt(T)

SET t44 = tt(T)

ELSE IF

SET t41(T)=t35+(.25*((tt(T-1))-t35(T-1))+X

* X = tous les changements positifs ou négatifs dans le tarif grande puissance calculés conformément à 9.2.1.1 , et 9.2.1.4, à compter du premier janvier 2010 jusqu`au 31 décembre 2013.

* Nous posons comme hypothèse que x est nul.

PRINT / t44

PRINT 1989 :1 2013:1

* CALCUL DES REMBOURSEMENTS :

*Nous calculons seulement les remboursements définitifs

* Au plus tard le premier juillet 2004 est calculé le RCI du 1er janvier 1987 au 31 décembre 2003.

* Si le RCI moyen

```
IF RCI(T)<=5%  
SET A = 0(T)  
IEVAL A = 0  
PRINT / A
```

```
IF RCI(T)=9%  
SET B = 0,3*(tt(t)*QC*(t*QC))  
PRINT / C
```

* Ce cas n'est pas considéré

```
IF RCI=>20%  
SET C=  
END IF
```

*RAJUSTEMENTS

```
IF RCI>9%.and RCI<5%  
SET R=B*((RCI-0.05)/(0.09-0.05))  
IF RCI>9%.and. RCI<20%  
SET RR=C-B*((RCI*0.09)/(0.2-0.09))+B  
END IF  
PRINT / R RR  
END
```

BIBLIOGRAPHIE

- Bernard, Jean-Thomas et Bélanger, Gérard, Aluminium ou exportation : de l'usage de l'électricité québécoise, Analyses de politiques, XVII :2, 1991, pp.197-204
- Coppeland, Thomas E. , Weston, J. Fred, Financial Theory and Corporate Policy : Third Edition, Addison-Wesley Publishing Company, 1988, 946p.
- Chanlat Alain et al, Gestion et culture d'entreprise : Le cheminement d'Hydro-Québec, Québec\Amérique, Montréal, 1984, p.250.
- Darrell Duffie, Futures Markets, Prentice-Hall, New-Jersey, 1989, 415 p.
- Gouvernement du Canada, Accord de Libre-Échange entre le Canada et les États-Unis, Ministère des Affaires extérieures, 1988.
- Gouvernement du Canada, Magnésium, Secteur de la politique minérale, mai 1992.
- Gouvernement du Québec, Bâtir le Québec : Énoncé de politique économiques, Services des publications officielles du Bureau de l'éditeur officiel du Québec, 1979, 523 p.
- Gouvernement du Québec, L'énergie force motrice du développement économique : politique énergétique pour les années 1990, Direction des communications du Ministère de l'Énergie et des Ressources, 1988.
- Gouvernement du Québec, Loi régissant Hydro-Québec, 1990
- Granger, C.W.J., Forescasting in Business and Economics, second edition, Academic Press, San Diego, 1989, 279 p.
- Granger, C.W.J. et Newbold, P., Forecasting Economic Time Series, Academic Press, New York, 1977, 333 p
- Hydro-Québec, Atelier A-E, janvier 1992.

(-)

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- Hydro-Québec, Règlement tarifaire, 1981-1991.
- Hogue, Clarence, et al., Québec un siècle d'électricité, Éditions Libre Expression, 1979, p.406.
- International Magnésium Association, Magnésium Monthly Review , 1988-1992
- International Magnésium Association, Annual Meeting Proceedings, 1990-1991.
- Jobin, Carol, Les Enjeux Économiques de la nationalisation de l'électricité, Éditions Coopératives Albert St-Martin, Montréal, 1978, p.206.
- Johnston, J., Econometrics Methods, Third edition, Mc Graw-Hill, Irvine, 1984, p.567.
- Labys, Walter C., Market Structure, Bargaining Power, and Resource Price Formation, LexingtonBooks, Massachussetts, 1980, 238 p.
- Lord, M.J., Price Formation in Commodity Markets, Journal of Applied Econometrics, vol. 6, 1991, pp.239-254.
- Martin, Fernand.- Notes de cours : ECN 6811, 1990.
- Mills, Terence C., Time series techniques for economists, Cambridge University Press, Cambridge, 1990, 377 p.
- Multilateral Trade Negotiations The Uruguay Round, Draft final act embodying the results of the Uruguay Round of multilateral trade negotiations, Trade Negotiations Committee (GATT Secretariat), 1991.
- Norsk Hydro, Communiqués de Presse, 1992
- Parti, Programme du Parti québécois, Service des communication du Parti québécois, Montréal, 1991, 272 p.
- United Nations, Price-Formation Techniques and their application to minerals and metals in the global economy, New-York, 1984.
- U.S. Department of Commerce, Preliminary Affirmative Countervailing Duty Determination : Pure and Alloy Magnésium from Canada, International Trade Administration, 1991

BIBLIOGRAPHIE (suite)

- U.S. Department of Commerce, Final Affirmative Countervailing Duty Determination : Pure and Alloy Magnésium from Canada, International Trade Administration, 1991
- U.S. Government, The Omnibus Trade and Competitiveness Act of 1988 : A Straightford Guide to Its Impact on U.S. and Foreign Business, The International U.S. Chamber of Commerce, 1988.
- Wirl, Franz, Optimal Capacity Expansion of Hydro-Power plants, Energy Economics, Vol 11, No.2, April 1989.