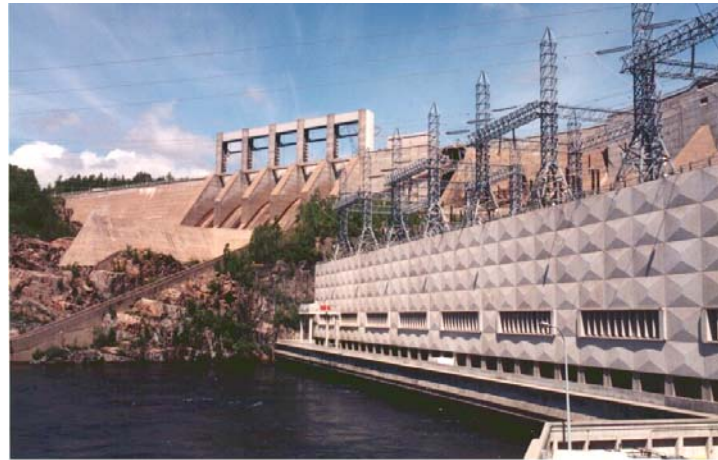




LA DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITÉ AUX GRANDS CONSOMMATEURS INDUSTRIEL : ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



***MÉMOIRE DÉPOSÉ À LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE
LE 22 AVRIL 2005***

Par Jean-François Lefebvre et Thomas Dandres.



***Groupe de recherche appliquée en macroécologie
(GRAME)***

Table des matières

RÉSUMÉ	3
INTRODUCTION.....	5
1. ANALYSE SUR LE CYCLE DE VIE DE L'ALUMINIUM.....	6
1.1 <i>L'aluminium est un matériau écologique à l'utilisation.....</i>	6
1.2 <i>La production de l'aluminium, énergivore, mais pas nécessairement inefficace.....</i>	7
1.3 <i>La production de l'aluminium, une source importante d'émissions de GES .</i>	7
2. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX LIÉS AU LIEU DE PRODUCTION DE L'ALUMINIUM.....	9
2.1 <i>Le caractère renouvelable de la production québécoise.....</i>	9
2.2 <i>Le déplacement de la production dans le monde.....</i>	10
2.3 <i>La production étrangère à partir de sources d'énergie non-renouvelables.</i>	10
2.4 <i>Conséquences des déplacements de la production de l'aluminium dans le monde.....</i>	11
2.5 <i>Quels sont les risques au Québec ?.....</i>	11
3. LES AUTRES UTILISATIONS POSSIBLES DE L'ÉLECTRICITÉ.....	13
3.1 <i>L'exportation d'électricité québécoise demeure rentable.....</i>	13
3.2 <i>L'exportation d'électricité renouvelable contribue à améliorer l'environnement.....</i>	13
3.3 <i>Pour une stratégie de substitution du charbon ontarien.....</i>	16
CONCLUSION : LA PLACE DES GRANDS CONSOMMATEURS INDUSTRIELS DANS UN DÉVELOPPEMENT ÉNERGÉTIQUE SOUTENABLE.....	18
ANNEXES	20
RÉFÉRENCES.....	21

Résumé

Pour le GRAME, il s'avère essentiel de s'assurer que l'on puisse répondre aux besoins en électricité québécois, et ce avec les sources présentant le moins d'impacts environnementaux (hydraulique, éolien, solaire, géothermique) tout en ayant réalisé le maximum d'efforts en efficacité énergétique. Notre analyse vise particulièrement les émissions de gaz à effet de serre (GES) que nous devons réduire significativement en vertu du protocole de Kyoto.

L'aluminium étant l'une des principales industries consommatrices d'électricité au Québec, nous avons particulièrement axé notre analyse sur ce secteur. Il est à noter que les commentaires du présent mémoire s'appliquent généralement à plusieurs activités similaires (ex : magnésium).

Nous avons d'abord analysé l'impact du produit sur son cycle de vie. À l'utilisation, l'aluminium est éminemment un produit très écologique, le gain variant selon l'utilisation. L'impact environnemental à la production dépend certes de l'efficacité de l'équipement de l'industrie productrice (et là nous devons reconnaître que cette industrie fait des efforts notoires au Québec), mais également de l'origine de l'électricité qui sert à l'alimenter.

Si la production actuelle est encore, heureusement, dominée par une filière renouvelable – l'hydroélectricité – l'impact environnemental des futurs approvisionnements pourrait varier considérablement en fonction des choix et des politiques énergétiques qui seront adoptés au cours des prochaines années.

Les enjeux sont internationaux. Au cours des dernières années, pour des raisons économiques, la production de l'aluminium a diminué aux États-Unis et s'est accrue considérablement en Chine. La Chine tirant la grande majorité de son électricité du charbon, une poursuite de cette migration risque de se faire au détriment de l'environnement avec notamment, une hausse sensible des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Vu l'impact négatif majeur sur les émissions de GES qu'aurait un transfert de la production d'aluminium du Québec vers la Chine, par exemple¹, la préservation de certains acquis de cette industrie demeure acceptable tant sur le plan macroécologique qu'économique. À cet égard le maintien du tarif L (avec les mêmes hausses que supporteront l'ensemble des consommateurs québécois) fait sens pour la portion d'énergie patrimoniale vendue par Hydro-Québec Production à Hydro-Québec Distribution.

¹ Selon nos calculs, l'ajout de 100 kt de production d'aluminium au Québec induirait une hausse de 305 kt d'émission de GES. Son transfert en Chine hausserait toutefois les GES de 1 277 kt d'émission de GES.

L'ajout de nouveaux blocs de consommation se fera toutefois en obligeant l'acquisition, à la marge, d'électricité coûtant beaucoup plus cher. La vente de cette électricité au tarif L constituera une importante subvention. De plus, il faudrait apporter des changements au processus d'approvisionnement qui dépassent l'attribution de quelques points pour des considérations environnementales afin de s'assurer que cette production additionnelle soit de source renouvelable.

Un point de conflit entre l'industrie et Hydro-Québec est l'utilisation de l'électricité québécoise à des fins d'exportation plutôt que de répondre à la demande de grandes entreprises consommatrices d'électricité. Outre un profit financier direct, l'exportation d'électricité québécoise (provenant en grande partie de sources renouvelables) permettrait dans certains cas un gain environnemental non négligeable en autorisant le remplacement des sources d'énergie très polluante, notamment le charbon ontarien, par une électricité d'origine renouvelable et à très faible taux d'émission de GES.

À cet égard, le GRAME démontre l'importance de remplacer les centrales au charbon de l'Ontario avant de permettre aux grands consommateurs industriels québécois d'accroître leurs besoins énergétique. Le GRAME a estimé qu'un scénario de remplacement de 50 % de la production ontarienne au charbon par de l'hydroélectricité nécessiterait 18 TWh de cette filière et permettrait de réduire de 17 Mt de GES les émissions canadienne, ce qui représente 6 % de l'écart entre les émissions canadiennes prévues en 2010 et notre objectif en vertu du protocole de Kyoto. Renoncer à 100 000 t de production d'aluminium permettrait de libérer 1,6 TWh d'hydroélectricité, lesquels induiraient une baisse d'émission de GES de 1,5 Mt si cet électricité servait à remplacer la production d'électricité ontarienne faite à partir de charbon.

Compte tenu de toutes ces considérations, le gouvernement ne devrait pas, par prudence, étendre l'obligation du distributeur au delà des 175 MW déjà prévus. Toute consommation additionnelle supérieure devrait être considérée comme un choix politique dont la responsabilité devrait être entièrement assumée par le gouvernement du Québec.

Les entreprises bénéficient du tarif L et possédant des installations de production d'électricité qui leur sont propres ne devraient – en aucune circonstance – pouvoir vendre de l'électricité à des tiers parties. Elles ne devraient avoir droit qu'à la différence entre leur propre production d'électricité et leur demande interne, prouvée.

Pour finir nous abordons le thème du développement énergétique au Québec, soulignant l'importance de planifier ce développement pour éviter des erreurs comme la construction de centrales thermiques, l'importance d'harmoniser la législation environnementale qui freine actuellement la construction d'ouvrage hydraulique pourtant essentiel au développement énergétique québécois et enfin la nécessité de diversifier les sources d'énergies renouvelables au Québec, notamment par l'adoption de quotes-parts totalisant 4000 à 5000 MW pour l'éolien et un appui sérieux au développement solaire.

Introduction

Le ministre des Ressources naturels et de la Faune a demandé, le 15 mars 2005, à la Régie de l'énergie, en vertu de l'article 42 de la Loi sur la Régie de l'énergie, un avis sur les sujets suivants :

- «1. Faire le point sur l'encadrement légal et réglementaire applicable aux grands consommateurs industriels d'électricité, et plus particulièrement sur l'obligation de desservir, la limite de 175 MW prévue aux tarifs d'Hydro-Québec (article 303) et le mandat législatif prévu à l'article 5 de la Loi Régie de l'énergie.
2. Étudier l'impact pour les consommateurs d'électricité et la société québécoise de fournir d'importantes quantités d'électricité à une même entreprise. »

Le présent mémoire constitue la contribution du GRAME à cet important débat.

L'aluminium étant l'une des principales industries consommatrices d'électricité au Québec nous avons particulièrement axé notre analyse sur ce secteur. Il est à noter que la quasi-totalité des commentaires du présent mémoire s'applique pour des activités similaires (ex : magnésium).

L'industrie de l'aluminium est aussi particulièrement susceptible de voir accroître sa production, alors que pour un secteur comme les pâtes et papiers, les contraintes liées aux ressources devraient limiter les hausses de la production, voir même induire une certaine baisse.

Notre analyse est orienté dans une perspective de développement durable. Elle implique la prise en compte de considération sociales et économiques. Non seulement du développement des grands consommateurs industriels mais également de son incidence sur la capacité d'utiliser les ressources énergétiques québécoises de manière alternative, principalement afin de contribuer à l'attente des objectifs du protocole de Kyoto sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

1. Analyse sur le cycle de vie de l'aluminium

L'analyse de l'impact environnemental d'un produit comme l'aluminium doit se faire sur son cycle de vie. L'aluminium est-il un matériau durable? Son utilisation implique-t-elle des gains environnementaux ? Peut-on limiter les impacts écologiques négatifs de sa production ?

À l'utilisation, l'aluminium a plusieurs avantages écologiques. L'impact environnemental à la production dépend certes de l'efficacité de l'équipement de l'industrie productrice (et là nous devons reconnaître que cette industrie fait des efforts notoires au Québec), mais également de l'origine de l'électricité qui sert à l'alimenter.

Si la production actuelle de l'aluminium est clairement réalisée en utilisant de l'électricité de source renouvelable, il demeure fort possible étant donné les règles actuelles d'approvisionnement qu'une demande accrue d'électricité de la part des grands consommateurs industriels pourrait favoriser le développement de filières thermiques nettement plus polluantes.

1.1 L'aluminium est un matériau écologique à l'utilisation

L'aluminium est un métal hautement recyclable. En fait, il est pratiquement infiniment réutilisable et son recyclage permet une grande économie d'énergie (95 % par rapport à l'énergie nécessaire lors de la production). Ainsi, plus des 2/3 de l'aluminium produit depuis 1886 seraient encore en circulation à ce jour (Alcoa, 2005). Par ailleurs, le haut taux de recyclage de l'aluminium a pour autre intérêt de contribuer à diminuer les quantités de déchets solides à stocker dans les sites d'enfouissement. Ainsi, son utilisation induit plusieurs bénéfices environnementaux.

L'aluminium est un métal léger et sa substitution à d'autres matériaux dans tout ce qui à trait aux transports permet de réduire les masses globales transportées et donc de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES). Pour un véhicule, Alcoa (2005) estime que cette diminution est d'environ 14 kg d'émission de GES par kilogramme d'aluminium substitué et jusqu'à 27 kg d'émission de GES s'il s'agit d'aluminium recyclé.

Pour ces mêmes raisons, l'aluminium est très utilisé en agroalimentaire dans l'emballage et le transport des marchandises. Rappelons aussi que les propriétés physiques de l'aluminium sont également mises en valeur dans les domaines de la construction et de l'aérospatial. Alcoa (2005) estime ainsi que dans une optique de développement durable l'aluminium sera de plus en plus utilisé.

Dans ces conditions, il est important de s'assurer que la production de l'aluminium se fasse de manière aussi écologique que possible. Il serait ainsi intéressant d'évaluer le potentiel de l'implantation au Québec d'une usine de fabrication d'un modèle de véhicule électrique ou hybride avec une forte teneur en aluminium. Étudions donc maintenant les impacts que peuvent avoir la production de l'aluminium.

1.2 La production de l'aluminium, énergivore, mais pas nécessairement inefficace

La production de l'aluminium est toutefois extrêmement énergivore, avec environ 15 MWh d'électricité requise pour fabriquer une tonne d'aluminium. Ce constat demeure malgré les efforts significatifs de cette industrie au Québec en matière d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En terme de budget, environ un tiers des dépenses d'une aluminerie sont destinées à l'acquisition d'électricité (Alcan, 2005 ; Alcoa, 2005). Un coût qui est indépendant du prix de l'aluminium, lequel est fixé à la Bourse des métaux de Londres, ce qui impose certes, une importante contrainte aux producteurs d'aluminium (AAC, 2005 ; Alcan, 2005). C'est pourquoi il est dans leur intérêt d'exploiter et d'optimiser le moindre kWh acheté. À titre d'exemple, on peut évoquer les efforts continus d'Alcan et Alcoa visant à améliorer leur efficacité énergétique : efforts reposant sur des investissements massifs et des activités de nombreux comités à échelle locale, régionale et internationale travaillant spécifiquement à l'optimisation des ressources énergétiques au travers de différents projets de recherche (Alcan, 2005 ; Alcoa 2005).

Dans ce contexte, on est en droit de penser qu'il n'y a pas nécessairement de gaspillage d'énergie même dans ces industries fortement énergivores. Cela ne veut toutefois pas dire qu'elles ont nécessairement adopté toutes les mesures d'efficacité énergétique qu'elles devraient mettre en œuvre. Ni qu'elles n'ont aucun impact sur l'environnement, tant au niveau des émissions de GES que pour divers contaminants susceptibles d'affecter le milieu.

1.3 La production de l'aluminium, une source importante d'émissions de GES

Concernant, les émissions de GES, en 2002, l'AAC et le gouvernement du Québec ont signé une entente pour réduire les émissions de GES liées à la production de l'aluminium (Wagner, 2005). Celle-ci vise à poursuivre les importantes diminutions d'émissions qui ont pu être effectuées au sein des alumineries du Québec comme le montre le tableau 1.

La fabrication de chaque tonne d'aluminium, au Canada, implique aujourd'hui l'émission directe de près de trois tonnes d'équivalent CO₂, ce qui demeure élevé, tout en étant une amélioration sensible comparé aux six tonnes émises en 1990.

**Tableau 1 :
Réduction des émissions des GES dans la production
de l'aluminium au Canada.**

Année	Production d'aluminium annuelle (Mt)	Émission de GES annuelle (Mt)	Émission de GES unitaire (Mt GES/ Mt Al)
1990	1,567	9,379	5,99 ²
1999	2,389	7,645	3,34
2003	2,792	7,895	2,83

Source : Van Houtte, 2005 ; AAC, 2005 ; Boisclair, 2002. Ces données présentent strictement les émissions liées au processus de fabrication de l'aluminium, en excluant celles liées à la production de l'électricité utilisée, ce qui demeure valable quant la source est principalement une filière renouvelable, l'hydroélectricité, ce qui est la cas au Canada jusqu'à présent.

De même, les projets de modernisation sont profitables pour l'environnement comme le soutient la CMAABC (2005) dans le projet de modernisation d'Alcoa à l'usine de Baie-Comeau avec une réduction des émissions de HAP de 95 %, de celle des poussières de 64 %, de celle des GES et des fluorures de 30 %.

Si on ne peut que saluer ces progrès, il ne faut pas oublier que les polluants émis par ces usines ont affecté nombres de milieu naturels.

L'impact environnemental total, particulièrement sur le plan des émissions de gaz à effet de serre, dépend toutefois de la source d'approvisionnement en électricité, laquelle varie selon le lieu de production et les politiques d'approvisionnement en place.

² 5.31 selon Boisclair (2002).

2. Enjeux environnementaux liés au lieu de production de l'aluminium

2.1 Le caractère renouvelable de la production québécoise

Au Québec, 93 % de l'énergie produite en 2004 par Hydro-Québec l'était à partir des sources renouvelables (Hydro-Québec, 2005) tout comme la quasi-totalité de l'auto-production des entreprises de ce secteur (principalement Alcan). Ainsi l'électricité ayant servi à produire les 2,6 mégatonnes d'aluminium produit au Canada en 2004 provenait essentiellement de sources écologiques renouvelables et ayant de faible taux d'émission de GES³.

Si la production actuelle est encore, heureusement, dominée par une filière renouvelable – l'hydroélectricité – l'impact environnemental des futurs approvisionnements pourrait varier considérablement en fonction des choix et des politiques énergétiques qui seront adoptés au cours des prochaines années.

Il est certain que l'ajout récent de critères environnementaux, dans le cadre du processus de sélection des soumissions dans les futurs appels d'offres, demeure insuffisant pour assurer que la grande majorité des apports additionnels en énergie provienne de sources renouvelables.

Tableau 2 :
Émissions de GES lors de la production d'aluminium.

Production de 100 000 tonnes d'aluminium	Émissions de GES lors de la production d'électricité requise pour la production d'aluminium. (kt éq. CO₂)	Émissions de GES lors de la production d'aluminium. (kt éq. CO₂)	Émissions totales de GES. (kt éq. CO₂)
Au Québec - électricité : hydraulique (situation actuelle)	22		305
- électricité : 50% hydraulique 50% gaz (résultat 1 ^{er} appel d'offres de long terme d'HQ)	335	283	618
- électricité : 100 % gaz	654		937
En Chine (électricité : 78 % charbon et 17 % hydraulique)	1141	441	1582

Source : Hydro-Québec, 2003 ; Hydro-Québec, 2005, Cité des sciences, 2005.

³ Le Québec ayant 10 usines de production sur 11, une usine étant en Colombie-Britannique.

Comme le montre clairement le tableau 2, l'aluminium produit actuellement au Québec l'est de manière beaucoup plus écologique qu'en Chine, principalement à cause de notre hydroélectricité. Par contre, le gain environnemental chute drastiquement, lorsque la source d'approvisionnement passe, à la marge, au gaz naturel.

2.2 Le déplacement de la production dans le monde

Le fait que l'industrie énergivore au Québec soit alimenté par une source d'énergie renouvelable est autant plus important qu'on a observé au cours des dernières années un déplacement des sites de production d'aluminium dans le monde. La principale raison étant que de nouvelles ententes sur des tarifications concurrentielles de l'électricité à long terme ont pu être conclues (AAC, 2005) et ceci principalement en Australie, au Brésil, au Venezuela et en Chine. La crise de l'énergie en Californie en 2 000 aurait également contribué à ce phénomène puisqu'elle serait responsable d'une diminution de 30 % de la production d'aluminium aux États-Unis, ce qui a facilité la délocalisation d'usines dans le monde (AAC, 2005 ; Alcan, 2005).

En comparant la production mondiale d'aluminium de 1996 à celle de 2004, on observe une baisse importante de la proportion d'aluminium produit en Amérique du Nord au profit de la proportion de production asiatique, les fluctuations de la proportion d'aluminium produit dans les autres continents étant mineures (IAI, 2005). En détaillant l'analyse il appert que c'est la Chine qui est responsable de ce changement. En effet, si l'on exclue la Chine lors du calcul de la production asiatique, la proportion d'aluminium produit en Asie n'a pratiquement pas changée entre 1996 et 2004. En termes de chiffres, la production chinoise d'aluminium est passée de 1,8 mégatonnes en 1996 à 6,6 mégatonnes en 2004, faisant de la Chine le premier producteur d'aluminium, assurant 23 % de la production mondiale (AAC, 2004 ; Alcan, 2005 ; IAI, 2005).

2.3 La production étrangère à partir de sources d'énergie non-renouvelables

Or, c'est précisément ici que du point de vue environnemental, le déplacement de la production d'aluminium prend son importance. En effet, la production d'électricité en Chine repose principalement, à 80 %, sur la combustion du charbon qui est une source de GES, de pluies acides, de gaz précurseurs du smog et de pollution au mercure (Wikipedia, 2005 ; Drapeau *et al.*, 1995). Par ailleurs, le développement énergétique futur de la Chine est principalement basé sur l'utilisation du charbon, même s'il est vrai que les énergies nucléaire et hydraulique connaissent un développement important (Beijing Information, 2002 ; ANC, 1997). L'association nucléaire canadienne estime à ce sujet que le charbon devrait assurer en permanence 70 % des besoins électriques de la Chine jusqu'en 2020, l'énergie hydraulique 17 % et l'énergie nucléaire 4 % (ANC, 1997). Il est à noter que ces estimations sont en parties confirmées par d'autres sources (Wikipedia, 2003 ; Beijing Information , 2002 ; Jiang, 2005).

Dans ces conditions, il apparaît que la production d'aluminium québécoise s'avère plus écologique que la production chinoise.

Le GRAME estime que le transfert de 100 000 tonnes de production d'aluminium vers la Chine induirait une hausse des émissions de GES de 1 277 000 tonnes (voir Tableau 2).

2.4 Conséquences des déplacements de la production de l'aluminium dans le monde

Alors qu'entre 1981 et 1992 les sites de productions d'aluminium se sont déplacés dans le monde, le Québec, parce qu'il proposait des tarifs électriques avantageux, a vu sa production augmenter de 80 % en « récupérant » la production de certains pays : États-Unis, ex-URSS et Japon.

Déjà à l'époque le Québec basait son énergie sur l'hydroélectricité alors que ces pays produisaient tiraient leur énergie à partir de centrales thermiques fonctionnant essentiellement au charbon. Ainsi, cette transition des sites de production avait permis « un remplacement d'une production non soutenable (alimentée au charbon) par une production industrielle beaucoup plus soutenable (alimentée à l'hydroélectricité) » (Drapeau *et al.*, 1995).

Actuellement, le tarif L – extrêmement avantageux faut-il le rappeler – qui est en vigueur pour les producteurs d'aluminium québécois est supérieur d'environ 30 % au tarif électrique que ces mêmes producteurs pourraient bénéficier dans certains pays tout en comptant sur des ententes à long terme (Alcan, 2005 ; Alcoa, 2005). À ceci s'ajoute le prix de la main d'œuvre québécoise qui n'est pas des plus compétitif. Ainsi, certains projets d'investissement d'Alcoa au Québec ont déjà été annulé compte tenu de la récente incertitude sur la sécurité énergétique québécoise (Alcoa, 2005). En effet, la tarification électrique arrive en tête de liste des préoccupations dans le développement de l'industrie énergivore (AQCIE, 2005). Rappelons à toutes fins utiles que le prix de l'aluminium est fixé indépendamment des producteurs par la Bourse des métaux de Londres et qu'il ne tient pas compte des coûts variables de production. Ainsi, le producteur ne peut reporter une hausse du tarif électrique sur son prix de vente.

2.5 Quels sont les risques au Québec ?

L'industrie de la production d'aluminium du Québec vers l'étranger pour le maintien de ses tarifs très avantageux (CMAABC, 2005 ; AQCIE, 2005). Certes, le cas échéant, on assisterait alors à un processus inverse, plus ou moins important, à celui observé entre 1981 et 1992. À savoir : un remplacement d'une production d'aluminium soutenable du point de vue environnemental par une production qui l'est beaucoup moins. Par ailleurs, plusieurs analyses s'accordent à dire que la fermeture d'une partie des usines provoquerait un impact socio-économique négatif dans les régions où elles sont situées ce qui est également à prendre en compte dans une optique de développement durable

(AAC, 2005 ; Alcan, 2005 ; Alcoa, 2005 ; AQCIE, 2005 ; CMAABC, 2005). À ce sujet, Alcoa annonce déjà la perte de 2000 emplois (Canoë, 2005).

À cet égard, le GRAME considère que le spectre d'une délocalisation massive de l'industrie ne mérite d'être révoqué qu'avec circonspection dans le contexte québécois. L'industrie jouit d'un tarif tout de même très avantageux, qui le demeure même avec le dégel des tarifs et les récentes hausses. L'enjeu porte essentiellement sur leur capacité d'accroître leur production et où seront localisées ces nouvelles capacités productrices.

3. Les autres utilisations possibles de l'électricité

Du point de vue du GRAME, l'enjeu de l'exportation est double : d'une part l'exportation assure un certain bénéfice à Hydro-Québec et d'autre part l'exportation peut permettre un gain environnemental non négligeable.

Nous développerons dans un premier temps le potentiel financier que représente l'exportation puis nous aborderons l'aspect environnemental.

3.1 L'exportation d'électricité québécoise demeure rentable

Par ce que les cours du marché de l'électricité sont en moyenne plus élevés en Amérique du Nord qu'au Québec, il est avantageux pour Hydro-Québec d'exporter son électricité. Actuellement, le prix du kWh exporté, estimé par les Manufacturiers et exportateurs du Québec, est voisin de 0,09 \$/kWh ce qui est, clairement, largement, supérieur au tarif L (MEQ, 2005).

Cependant, les Manufacturiers et exportateurs du Québec indiquent qu'en moyenne les exportations des produits manufacturiers au Québec rapportent 0,69 \$ par kWh consommé (ceci n'inclue pas les retombées économiques des activités des manufacturiers au Québec), ce qui est donc plus profitable que l'exportation d'électricité. Dans le cas des alumineries ce bénéfice est moindre (0,14 \$/kWh) tout en restant supérieur au tarif de l'exportation (Van Houtte, 2005).

Il ne faut toutefois pas oublier que les projets d'Hydro-Québec profitent directement aux québécois.

De plus, le gain environnemental de l'hydroélectricité aurait, avec un prix de 15 \$/t éq. CO₂, une valeur de 1,46 ¢/kWh pour le remplacement du charbon. En contrepartie, l'électricité produite avec du gaz naturel verrait son coût augmenter de 0,73 ¢/kWh (Bernard, 2005).

Ces gains financiers devraient être tangibles sous peu avec l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto, en autant que les barrières au commerce est-ouest soient réduites.

3.2 L'exportation d'électricité renouvelable contribue à améliorer l'environnement

Comme nous l'avons dit précédemment, l'électricité produite au Québec est en quasi-totalité issue d'une source renouvelable. Exception faite du Manitoba et de la Colombie-Britannique, cet avantage demeure unique en Amérique du Nord où des sources d'énergie bien plus polluantes sont largement utilisées, dont le charbon, notamment chez nos

voisins ontariens comme le montre le tableau 3 et les figures 2 et 3 (présentées en annexes).

L'exportation d'hydroélectricité québécoise peut permettre le remplacement de centrale utilisant des sources d'énergie extrêmement polluante (ex : centrales au charbon) ce qui constitue un gain important pour l'environnement.

**Tableau 3 :
Répartition (%) de la production énergétique au
Canada (1998) et aux États-Unis (1999), par type de
ressource.**

Canada	Charbon	Gaz naturel	Huile	Hydro	Nucléaire	Autre	Total (en GWh)
Québec	0	-	1	96	3	-	154,734
Prov Atl.	18	-	12	64	5	1	74,717
Ontario	24	7	1	24	42	1	141,712
Manitoba	3	-	-	97	-	-	31,739
Saskatchewan	69	9	-	22	-	1	16,948
Alberta	78	16	-	4	-	2	55,685
C. Britannique	-	5	-	89	-	6	67,429
Total Canada	19	6	1	60	13	1	550 TWh
États-Unis							
N. Angleterre	27	17	26	7	27	9	111,635
Centre Nord-Est	71	5	1	-	21	1	589,446
Centre Nord-O.	75	2	1	5	16	1	275,383
Atlantique	35	17	5	6	35	2	397,283
Total États-Unis	51	15	-	9	20	2	3691 TWh

Source : CEC, CCA, CCE, 2002 ; Hydro-Québec, 2000.

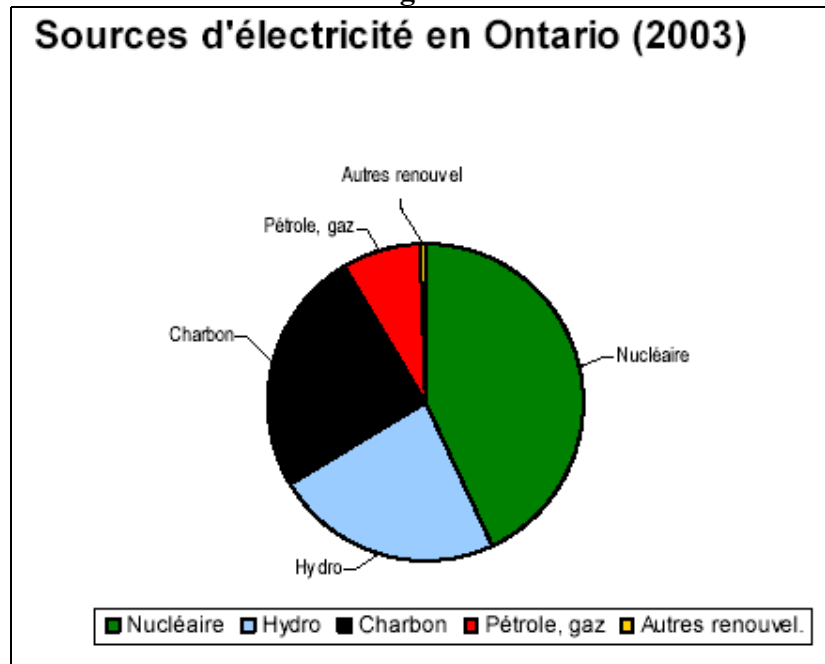
Cependant dans le contexte de la réalisation du protocole de Kyoto au Canada, l'exportation d'électricité vers les États-Unis n'apparaît pas comme judicieuse du fait que cette nation n'a pas ratifié les accords de Kyoto. Ainsi même si une diminution des émissions des GES peut-être effectuée par le biais de la substitution d'une source d'électricité non-renouvelable par de l'électricité durable, cette diminution des émissions de GES ne pourrait être validée dans l'optique de la réalisation du protocole de Kyoto.

Au Canada, dans le cadre de la réduction des émissions de GES, le gouvernement fédéral projette de mettre hors-service près de 70 % des centrales thermiques au charbon (Gouvernement du Canada, 2005).

Le potentiel est très élevé en Ontario car l'énergie de cette province provient en grande partie du nucléaire (43 %), du charbon (25 %) et de l'hydraulique (24 %) comme le montre le graphique 1.

Pour atteindre cet objectif, divers programmes ont été mis en place, dont le Fond du partenariat avec un budget de 250 millions de dollars extensible à entre 2 et 3 milliards de dollars pour la prochaine décennie (Gouvernement du Canada, 2005).

Figure 1 :



Source : Independent Electricity Market Operator (IMO), mai 2004.

Le ministère de l'Énergie de l'Ontario s'est d'ailleurs engagé à réduire ses émissions de GES d'ici 2007 en remplaçant les centrales thermiques ontariennes fonctionnant au charbon (Ministère de l'Énergie de l'Ontario, 2005).

Ainsi, dans le cadre du respect des accords de Kyoto, le GRAME pense qu'il serait préférable pour le Canada, si exportation d'électricité il y a, que le Québec exporte préférentiellement son électricité vers les autres provinces canadiennes, notamment en Ontario, en vue de remplacer des sources d'énergie non-renouvelable et de pouvoir ainsi créditer des réductions d'émission de GES dans le cadre du protocole de Kyoto.

Étant donné qu'Hydro-Québec Distribution est tenu de répondre aux besoins de ses clients québécois, il faut que sa marge de manœuvre soit suffisamment élevée pour se permettre d'exporter son électricité. Ce qui nous amène à parler du développement énergétique québécois.

3.3 Pour une stratégie de substitution du charbon ontarien

Le ministre de l'Environnement du Canada Stéphane Dion a clairement indiqué l'objectif gouvernemental en affirmant que l'Ontario devait être prise en sandwich entre le Québec, Terre-Neuve et le Manitoba, afin que ces trois provinces remplacent le charbon ontarien par de l'hydroélectricité⁴.

À cet égard, l'appui au développement de lignes de transport est-ouest fut signalé comme un élément que soutiendrait le Fonds du Partenariat dans le cadre du Plan canadien de mise en œuvre du protocole de Kyoto.

Dans le tableau 3, le GRAME a évalué divers scénarios de remplacement du charbon ontarien.

**Tableau 3 :
Scénarios de substitutions du charbon ontarien.**

Option	Électricité requise (TWh)	Réduction d'émission de GES (Mt éq. de CO₂)	Contribution à l'objectif canadien⁵ (%)
Substitution de toute la production d'électricité au charbon par 100 % d'hydroélectricité.	36	34	13
Substitution de toute la production d'électricité au charbon par 50 % d'hydroélectricité et 50 % d'électricité produite au gaz naturel.	36	27	10
Substitution de toute la production d'électricité au charbon par 100 % produite au gaz naturel.	36	19	7
Substitution de la moitié de la production d'électricité au charbon par 100 % d'hydroélectricité.	18	17	6
Remplacement de 4.3 % de la production d'électricité au charbon par 100 % d'hydroélectricité.	1,6	1.5	0,6

Source : Hydro-Québec, 2003 ; IMO, 2004 ; Environnement Canada, 2004.

Le remplacement de tout le charbon par de l'hydroélectricité serait, d'un point de vu environnemental, le meilleur choix (première option du tableau 3). Le scénario envisageant la substitution du charbon par 50 % d'hydroélectricité et 50 % de gaz naturel semble toutefois plus réaliste. Les 18 TWh d'hydroélectricité requis permettraient de diminuer de 17 Mt les émissions de GES.

⁴ Conférence présentée le 22 février 2005 à Montréal.

⁵ Sur un écart de 270 Mt prévu en 2010 entre les émissions canadiennes anticipées et les cibles prévues au protocole de Kyoto.

À titre comparatif, les 1.6 TWh requis pour accroître de 100 000t la production d'aluminium pourraient, ici, induire des baisses d'émission de 1.5 Mt de GES.

Conclusion : la place des grands consommateurs industriels dans un développement énergétique soutenable

L'idée que le GRAME a du développement énergétique est la production d'électricité à partir de sources renouvelables en quantité suffisante pour pouvoir subvenir aux besoins actuels des québécois tout en permettant un développement du Québec qui répondrait aussi bien à la demande croissante de la population qu'à la croissance des activités économiques pourvu que ces demandes s'intègrent dans le développement durable.

Le gaz naturel a, quant à lui, intérêt à être utilisé davantage dans les usages directs de chauffage avec des taux de rendements pouvant atteindre les 95 %, que dans des centrales thermiques avec au moins 40 % de pertes énergétiques.

Vu les avantages économiques de l'exportation et la nécessité de conserver une marge de manœuvre suffisante, le GRAME⁶ considère qu'il faut dissocier la demande et l'offre et appuyer un accroissement de la production de sources renouvelables incluant l'hydraulique et l'éolien indépendamment de l'évolution de la demande intérieure. Les profits permis par l'exportation justifient le maintien d'une telle marge de manœuvre.

Cela étant dit, la marge de manœuvre d'Hydro-Québec a fondu au cours des dernières années. De plus, les nouvelles règles en vigueur font qu'Hydro-Québec Distribution doit maintenant aller en appel d'offres pour répondre à tout besoin additionnel au dessus du bloc de 165 TWh d'électricité dite patrimoniale⁷. Il est essentiel d'appuyer Hydro-Québec Production dans le développement de nouvelles sources de production, à la condition qu'elles soient renouvelables et acceptées socialement.

Le GRAME est favorable au développement de l'ensemble des filières renouvelables, incluant la géothermie, l'énergie solaire, l'éolien et l'hydroélectricité. Pour ce qui est des prochains développements hydroélectrique, le GRAME appuie préférentiellement la construction de grands barrages (comme Eastmain et La Romaine) car les mesures d'atténuation environnementale associées sont toutes proportions gardées plus importantes que dans le cas des petits ouvrages (Drapeau, 2000). Ceci dit, le GRAME demeure favorable aux projets de la « petite hydro » (projets inférieurs à 50 MW) dans le sens où ils exploitent une énergie renouvelable et restent donc préférable aux centrales thermiques, en autant qu'ils soient, encore une fois, acceptables sur les plans sociaux et environnementaux.

Un autre objectif important à atteindre est l'accélération du processus de l'évaluation environnementale dans le domaine de l'hydraulique. En effet, actuellement la

⁶ Comme le propose Jean-Marc Capentier, 2002, p251.

⁷ Laquelle est vendue par Hydro-Québec Production à Hydro-Québec Distribution à 2.79 c/kWh en fonction d'une décision gouvernementale.

construction d'ouvrages hydroélectriques est considérablement ralentie par les délais associés aux processus d'étude de projet freinant grandement le développement énergétique au Québec qui rappelons-le s'appuie en grande partie sur ses ressources hydrauliques pour produire son électricité.

Le GRAME recommande aussi que l'énergie éolienne continue d'être développée. La quote-part de cette filière pourrait être rapidement accrue à 4 000 ou 5 000 MW.

L'ajout des capacités renouvelables de production s'avère essentiel, dans une perspective de développement durable, tout comme l'accroissement des efforts en efficacité énergétique. Ensuite, il faut s'assurer de pouvoir répondre ainsi à la demande domestique, tout en réservant une partie de notre électricité pour la substitution de charbon – très polluants – notamment dans les centrales ontariennes. Il s'agit de prérequis nécessaires avant de pouvoir parler d'un accroissement éventuel des blocs d'énergie destinés aux grands consommateurs industriels.

Le nouveau contexte énergétique rend plus problématique des hausses soudaines et non anticipées de la demande. Il est impératif de planifier le développement énergétique. En effet, le Québec dispose encore d'un potentiel important d'énergie renouvelable, mais les sites potentiels nécessitent une préparation relativement longue pour être mis en opération. À l'inverse, les centrales thermiques peuvent répondre rapidement à une demande soudaine en énergie et pour cette raison elles sont parfois choisies au détriment des centrales à énergie renouvelable comme cela a été le cas avec la centrale thermique de Bécancourt.

Compte tenu de toutes ces considérations, le gouvernement ne devrait pas, par prudence, étendre l'obligation du distributeur au delà des 175 MW déjà prévus. Toute consommation additionnelle supérieure devrait être considérée comme un choix politique dont la responsabilité devrait être entièrement assumée par le gouvernement du Québec.

Les entreprises bénéficient du tarif L et possédant des installations de production d'électricité qui leur sont propres ne devraient – en aucune circonstance – pouvoir vendre de l'électricité à des tiers parties. Elles ne devraient avoir droit qu'à la différence entre leur propre production d'électricité et leur demande interne, prouvée. Les termes de contrats devraient être publics.

Pour éviter la propagation des centrales polluantes et pour assurer un développement énergétique durable, le GRAME recommande que l'octroi éventuel de blocs d'énergie pour la grande industrie soit planifiée sur une longue période et que des mesures exceptionnelles soient prises afin que leurs sources d'approvisionnement soient essentiellement renouvelables.

Annexes

Figure 2 :
Répartition (%) de la production énergétique au Canada (1998)

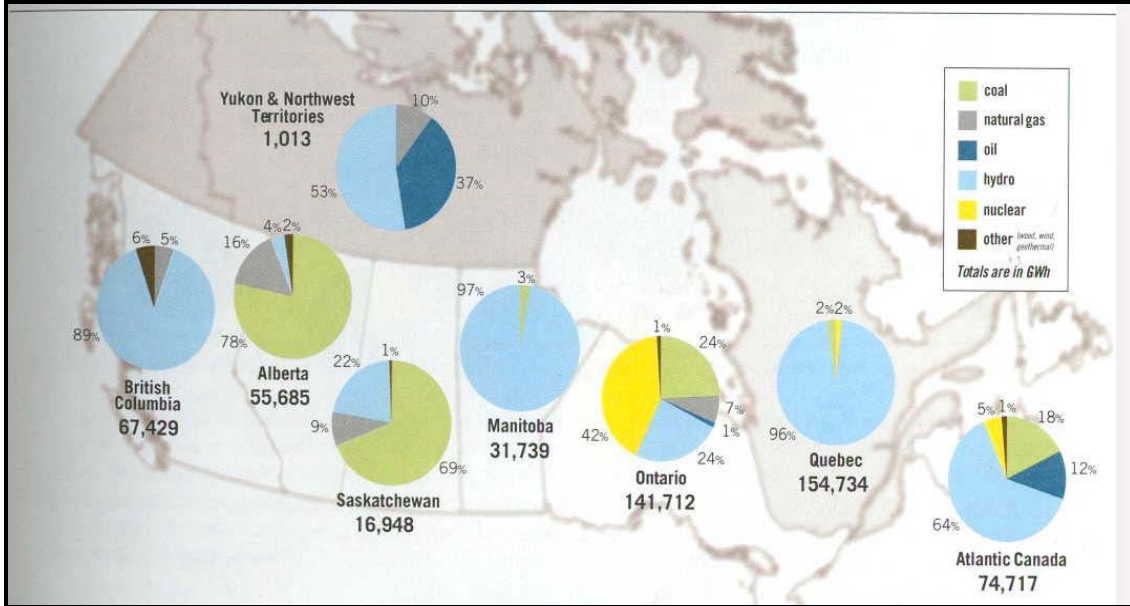
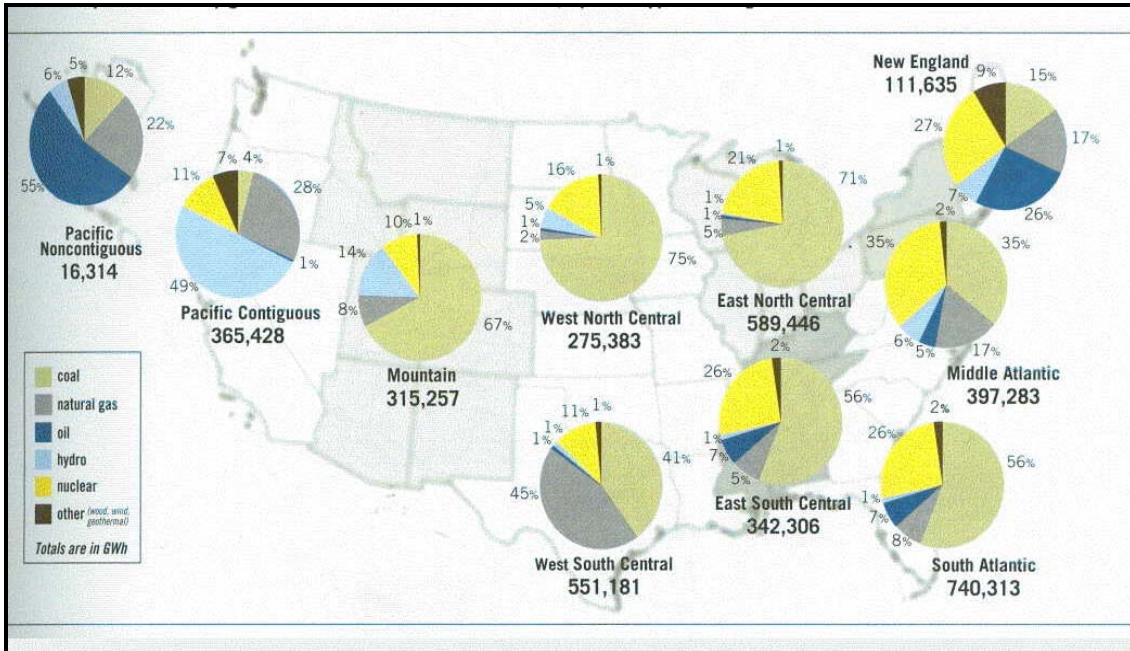


Figure 3 :
Répartition (%) de la production énergétique aux Etats-Unis (1999), par type de ressource.



Source : Environmental Challenges and Opportunities of the Evolving North American Electricity Market, CEC, CCA, CCE, June 2002.

Références

ALCAN (2005). Mémoire présenté par le groupe Alcan métal primaire dans le cadre d'une consultation générale sur le document intitulé *Le secteur énergétique au Québec – Contexte, enjeux et questionnements*.

ALCOA (2005). Mémoire présenté par le groupe Alcoa dans le cadre d'une consultation générale sur le document intitulé *Le secteur énergétique au Québec – Contexte, enjeux et questionnements*.

ASSOCIATION NUCLÉAIRE CANADIENNE (ANC) (1997). L'électricité en Chine.

ASSOCIATION QUÉBÉCOISE DES CONSOMMATEURS INDUSTRIELS D'ÉLECTRICITÉ (AQCIE) (2005). Les grandes entreprises consommatrices d'électricité : Un patrimoine à préserver pour l'avenir des régions du Québec.

ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA (AAC) (2005). Mémoire présenté à la commission de l'économie et du travail sur la sécurité énergétique des québécois.

ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA (AAC) (2004). Site Internet : <http://www.aac.aluminium.qc.ca/frameset/statistiques.html> (consulté le 12 avril 2005).

BEIJING INFORMATION (2002). Site Internet : <http://www.bjinformation.com/fawen-2002/pic2004-05/04-05-bus.htm> (consulté le 12 avril 2005).

BERNARD JEAN-THOMAS (2005). Mémoire présenté à la Commission de l'économie et du travail sur les enjeux économiques au Québec.

BOISCLAIR ANDRÉ. MINISTRE D'ÉTAT AUX AFFAIRES MUNICIPALES ET À LA MÉTROPOLE (2002). Allocution du ministre d'État (31 janvier 2002). Site Internet : <http://www.ecogeste.gouv.qc.ca/Ecogeste/Communiqués/31-01-02.htm> (consulté le 18 avril 2005)

CANOE (2005) Site Internet : <http://argent.canoe.com/lca/infos/quebec/archives/2005/03/20050324-092211.html> (consulté le 15 avril 2005).

CARPENTIER JEAN-MARC (2002). p251 sur 272. Extrait de : Lafrance Gaëtan (2002). La boulimie énergétique suicide de l'humanité ?

CEC, CCA, CCE (2002) Environmental Challenges and Opportunities of the Evolving North American Electricity Market.

CITÉ DES SCIENCES (2005). Site Internet : <http://www.cite-sciences.com/france-chine/fr/chinaworld/2/c10.html> (consulté le 21 avril 2005).

COALITION POUR LA MODERNISATION DE L'ALUMINERIE ALCOA DE BAIE-COMEAU (CMAABC) (2005). Hydroélectricité : encore et toujours un levier de développement économique.

COALITION POUR LA MODERNISATION DE L'ALUMINERIE ALCOA DE BAIE-COMEAU (CMAABC) (2005). Journal des débats. Commission de l'économie et du travail. Le mardi 8 février 2005, 16 h 00.

DRAPEAU JEAN-PIERRE, GUÉRARD YVES ET LEFEBVRE JEAN-FRANCOIS (1995). Le petit livre vert de l'hydroélectricité au Québec. Les avantages environnementaux, sociaux, économiques de l'hydroélectricité au Québec. Questions et réponses.

DRAPEAU JEAN-PIERRE (2000). Analyse de quelques indicateurs biophysiques de développement durable pour les petits, moyens et grands aménagements hydroélectriques. Mémoire de maîtrise en aménagement du territoire et développement régional (M.ATDR), Université de Laval.

ENVIRONNEMENT CANADA (2004). Inventaire canadien des gaz à effet de serre.

GOVERNEMENT DU CANADA (2005). Aller de l'avant pour contrer les changements climatiques. Un plan pour honorer notre engagement de Kyoto.

HYDRO-QUÉBEC (2000). La production d'électricité et les émissions atmosphériques au Canada et aux États-Unis, 1ère édition.

HYDRO-QUÉBEC (2003). Mémoire présenté à la commission des transports et de l'environnement dans le cadre de la consultation générale à l'égard de la mise en œuvre du Protocole de Kyoto au Québec.

HYDRO-QUÉBEC (2005). Rapport sur le développement durable 2004.

INDEPENDANT ELECTRICITY MARKET OPERATOR (IMO) (2004).

INTERNATIONAL ALUMINIUM INSTITUTE (IAI) (2005). Alternative Source Statistical Report. China's Primary Aluminium Production.

INTERNATIONAL ALUMINIUM INSTITUTE (IAI) (2005). Alternative Source Statistical Report. Primary Aluminium Production.

INTERNATIONAL ALUMINIUM INSTITUTE (IAI) (2004). Statistical Report. Electrical Power Used In Primary Aluminium Production.

JIANG KUI (2005). The development of hydroelectricity in China is in a dilemma. http://en.ce.cn/Insight/200504/06/t20050406_3526845.shtml (consulté le 14 avril 2005).

MANUFACTURIERS ET EXPORTATEUR DU QUÉBEC (MEQ) (2005). Le développement économique, indissociable du développement énergétique.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE DE L'ONTARIO (2005). Site Internet : <http://www.energy.gov.on.ca/index.cfm?fuseaction=francais.electricite> (consulté le 18 avril 2005)

ROY ALEXANDRA, LEFEBVRE JEAN-FRANÇOIS ET ROMANELLI CRISTINA MARIA, GRAME (2003). Études d'impacts et développement durable : pour une perspective macroécologique.

VAN HOUTTE CHRISTIAN. ASSOCIATION DE L'ALUMINIUM DU CANADA (2005). Communication personnelle.

WIKIPEDIA : ENCYCLOPÉDIE LIBRE (2005). Économie de la Chine. http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89conomie_de_la_Chine (consulté le 12 avril 2005).

WIKIPEDIA : **ENCYCLOPÉDIE** **LIBRE** (2003). Hydroelectricity.
<http://www.absoluteastronomy.com/encyclopedia/H/Hy/Hydroelectricity.htm> (consulté le
12 avril 2005).

Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME)



800, rue Sherbrooke, bureau 213
Montréal, arrondissement Lachine (Québec)
H8S 1H2

Téléphone : (514) 634-7205
Télécopieur : (514) 634-7204
Courriel : grame@videotron.ca
Site web : www.grame.org