

Les perspectives de l'énergie au Québec

Jean-Guy Fredette

Volume 50, Number 2, avril–juin 1974

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/803047ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/803047ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this document

Fredette, J.-G. (1974). Les perspectives de l'énergie au Québec. *L'Actualité économique*, 50(2), 272–292. <https://doi.org/10.7202/803047ar>

DOCUMENT

*Les perspectives de l'énergie au Québec **

INTRODUCTION

Ce texte vise à brosser un tableau de la situation présente de l'énergie au Québec et des tendances telles que nous les avons observées¹.

Les récents débats sur la politique énergétique canadienne dus à la prise de conscience brutale que, dans ce domaine, nous sommes passés d'une période de relative abondance à une période de relative pénurie, ont amené les gouvernements et les entreprises à réfléchir davantage aux implications de l'énergie sur le développement économique. Il semble souhaitable de tirer profit des enseignements du passé et, en les tempérant par un jugement éclairé, de s'en servir pour prévoir les tendances futures. Evidemment, ces tendances futures établies à priori sur l'extrapolation des consommations passées doivent reposer sur les meilleures données disponibles. Ces données, cependant, peuvent être rapidement remises en cause par des bouleversements de structures nationales ou internationales, par des événements politiques ou autres et par des facteurs qui, à prime abord, ne pouvaient pas être envisagés comme pouvant influencer l'évolution des consommations. Aujourd'hui, la prospective de l'énergie doit nécessairement s'accompagner d'une prospective à l'échelle mondiale et rend nécessaire une connaissance extrêmement vaste des situations politiques et économiques des diverses régions du globe.

Les principales formes d'énergie disponibles au Québec sont, dans l'ordre : le pétrole, l'électricité, le gaz naturel et, dans une faible proportion, le charbon. Seule l'électricité est actuellement une ressource énergétique entièrement québécoise, car elle est produite et largement utilisée au Québec.

* Ce texte est tiré d'un rapport présenté au Colloque national canadien sur l'Énergie tenu à Winnipeg au mois de février 1974.

1. Les données que l'on retrouvera ici sont le résultat de la première phase d'une étude entreprise par le ministère des Richesses naturelles et qui devrait se terminer bientôt. Aux tendances que l'on retrouve ici, seront appliqués des variables et des scénarios qui affecteront sans doute les tendances projetées. Même si les projections sont tirées d'une étude non encore complétée, il a semblé quand même intéressant de les présenter ici.

I — LES RÉSERVES ET LES CAPACITÉS DE PRODUCTION

1) L'ÉLECTRICITÉ

En ce qui concerne les réserves et les capacités de production d'électricité l'Hydro-Québec, dans son rapport annuel de 1972, estime que la puissance requise pour la couverture des besoins passera de 14.2 millions de kW en 1973 à 33 millions en 1986. L'apport des centrales de Churchill Falls et Manicouagan 3 devraient couvrir les besoins québécois jusqu'en 1977, avec une puissance installée de 17 millions de kW à cette date. D'ici là, les blocs d'énergie disponible grâce à la mise en service de ces centrales permettront même à l'Hydro-Québec de vendre à l'Ontario et au Nouveau-Brunswick, 47 milliards de kWh pour cette période de trois ans.

Après 1977, toujours selon l'Hydro-Québec, la demande québécoise d'électricité à cette entreprise continuera à croître à la cadence moyenne de 7.8 p.c. par an, ce qui requerra une puissance installée additionnelle pour le Québec de 14 millions de kW d'ici 1980. La consommation annuelle québécoise passera en effet de 77 à 147 milliards de kWh entre ces deux dates. Ce taux est supérieur au taux moyen observé jusqu'à maintenant de l'accroissement de la demande d'électricité pour l'ensemble du Québec et s'explique par le fait que l'Hydro-Québec assumera la presque totalité de l'accroissement de la production. La part produite par les auto-consommateurs représentera une proportion de plus en plus faible dans l'ensemble de la consommation d'électricité de la province.

Pour faire face à cet accroissement des besoins, l'Hydro-Québec compte réaliser le complexe de la Baie James en commençant par l'aménagement de la rivière La Grande dont le débit sera presque doublé par la dérivation des rivières voisines. Quatre centrales projetées totaliseront une puissance installée d'au moins 8.33 millions de kW permettant la production moyenne annuelle de 58 milliards de kWh. La mise en service des centrales s'étalera de 1980 à 1985. L'optimisation du projet qui vient tout juste d'être complétée et qui implique certaines modifications au projet initial, indique que la puissance installée pourrait être portée au-delà de 8.33 millions de kW.

Il faudra ajouter des installations de pointe et de base pour répondre à des besoins d'environ 2.5 millions de kW en 1978-79. Les projets à l'étude comprennent une centrale à réserve pompée d'une puissance d'environ un million de kW, un second groupe nucléaire (Gentilly 2) de 600 mille kW, et l'aménagement d'Outardes 2 qui apporterait un supplément de 397,000 kW.

Pour la période suivant 1985, le programme d'équipement n'est pas complètement arrêté. Il est possible que l'hydraulique constituera encore une partie importante de la nouvelle production étant donné que le potentiel hydraulique non aménagé du Québec représente encore 33,000,000

de kW, incluant l'aménagement de la rivière La Grande. Les études ne sont pas assez avancées pour affirmer que tout ce potentiel est économique, mais l'information disponible nous permet de croire qu'un grand pourcentage pourrait l'être.

Étant donné nos réserves hydrauliques importantes, il faut se demander pourquoi nous avons commencé un programme d'équipement nucléaire avec Gentilly I suivi d'une seconde centrale Gentilly II, d'une capacité de 600,000 kW dont la construction a été décidée récemment. La raison est que les ressources hydrauliques pourraient combler les besoins de la province jusqu'en 1990 seulement alors que la production nucléaire assumera une part de plus en plus importante. Pour être en mesure d'assurer cette relève, nous avons commencé graduellement à créer, au sein de l'Hydro-Québec, une compétence nucléaire. Il ne serait pas pratique d'attendre pour créer cette compétence que les besoins d'énergie de source nucléaire deviennent massifs.

Si les réserves d'hydro-électricité peuvent couvrir les besoins prévus et permettre même des exportations au cours de certaines périodes, le Québec n'a pas de réserves prouvées d'énergie fossile conventionnelle.

2) LE PÉTROLE ET LE GAZ

Aucune quantité commerciale de pétrole n'a encore été découverte au Québec qui doit importer la totalité de ses approvisionnements, malgré le regain d'intérêt manifesté par les firmes pétrolières pour les réserves potentielles en hydrocarbures du sous-sol québécois. En effet, le sous-sol québécois offre un potentiel pétrolier important. Le territoire du Québec comprend 82,000 milles carrés de terrain prospectif, recouvrant quelque 200,000 milles cubes de sédiments, potentiellement pétrolifères. On estime le potentiel pétrolier du Québec à 3.5 milliards de barils et son potentiel de gaz naturel à 27 billions de pieds cubes².

Faute de réserves importantes connues, malgré la présence de petits gisements dans la région de Trois-Rivières, le Québec fait au gaz naturel une place restreinte dans sa consommation énergétique totale : 4.6 p.c. du bilan pour 1972. Cependant, le plateau continental de l'Atlantique peut receler d'importantes réserves. De plus, la construction d'un gazoduc à partir du nord canadien viendrait assurer l'approvisionnement du Québec.

3) LE CHARBON

Le Québec ne produit pas de charbon. Il en importe de la Nouvelle-Ecosse, du Nouveau-Brunswick et des États-Unis : 804,000 tonnes en 1972. La consommation est presque en totalité le fait d'utilisateurs industriels, cokeries, usines métallurgiques, papeteries, cimenteries. La con-

2. Bernard Cloutier, « L'exploration pétrolière au Québec », *L'Ingénieur*, juillet 1972, p. 38.

sommission québécoise de charbon décroît régulièrement. Le coke consommé est produit en majorité à partir des résidus lourds des raffineries.

4) L'URANIUM

Bien qu'aucun gisement économiquement exploitable au prix actuel de l'uranium n'ait été découvert jusqu'à présent au Québec, de nombreux indices intéressants ont été découverts dans plusieurs régions et dans des contextes géologiques variés. Il apparaît donc très probable qu'avec une augmentation des travaux d'exploration résultant d'un contexte économique plus favorable, des découvertes de gisements rentables seront faites au Québec.

II — LES PROJECTIONS DE CONSOMMATION ET DE PRIX

1) LES PROJECTIONS DE CONSOMMATION

Les projections de consommation ne peuvent être formulées qu'avec de fortes réserves, compte tenu du grand nombre d'inconnues qui interviennent : courants d'approvisionnement, prix, élasticité de la demande par rapport au prix, modifications du comportement des consommateurs, situation politique internationale, accélération de la mise en œuvre de nouvelles formes d'énergie (voir le graphique 1).

Le graphique 1 démontre deux points principaux : premièrement, un ralentissement marqué du taux de croissance de la demande totale d'énergie et, deuxièmement, que les parts relatives des diverses formes d'énergie seront sensiblement les mêmes. On peut même prévoir un ralentissement du taux de croissance plus marqué pour les produits pétroliers. Ce ralentissement n'a commencé à se manifester que depuis quelques années. Le Québec dépendant totalement des importations pour son pétrole qui semble de plus en plus difficile à obtenir à bon prix, le pétrole pourrait être remplacé en partie, si possible par d'autres formes d'énergie. Nous sommes très conscients, évidemment, qu'il y a des limites, à court et à moyen terme, à la substitution.

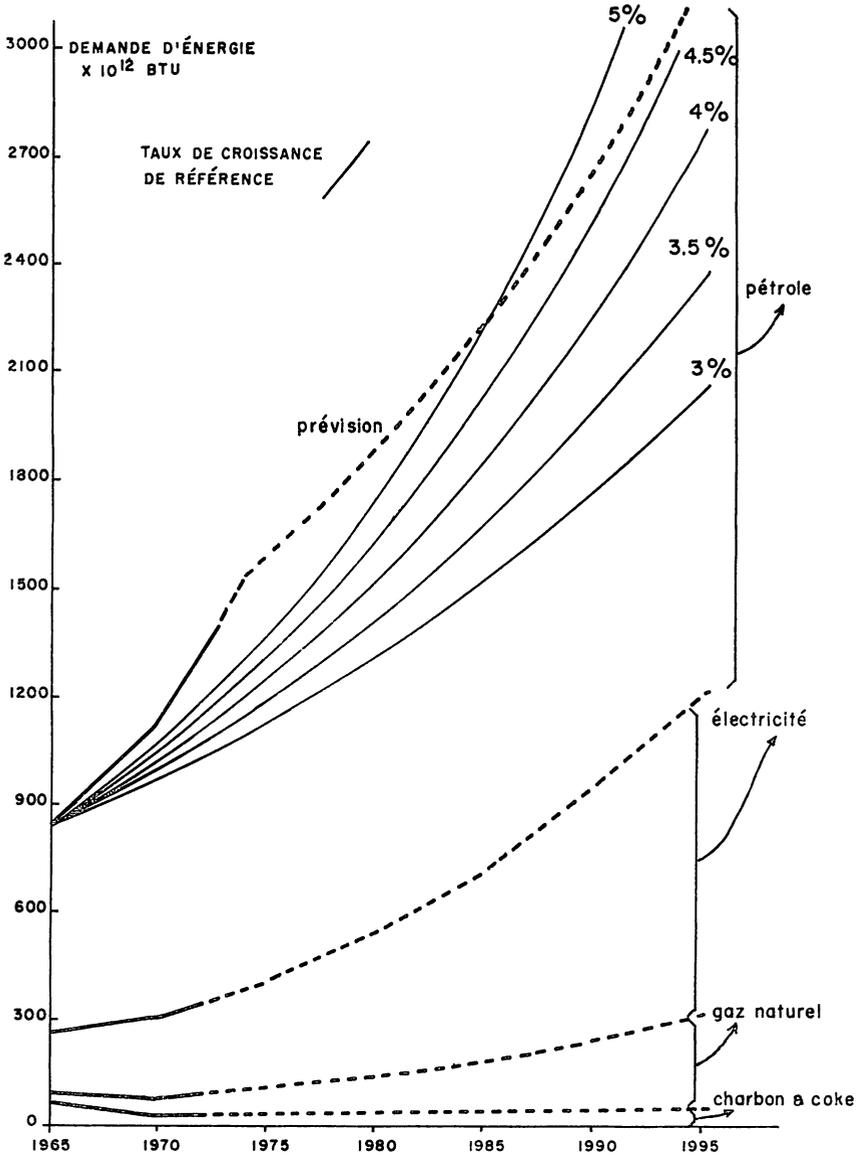
1) *L'électricité*

Au Québec, la consommation d'électricité s'est élevée en 1972 à 20 p.c. de la consommation énergétique totale. Le pourcentage ne démontre pas de façon exacte la contribution de l'énergie électrique. En effet, les facteurs de rendement sont pour les hydrocarbures de 20 à 30 p.c. pour la propulsion et de 60 à 70 p.c. pour les procédés de chauffage, tandis que les chiffres correspondants sont de 75 à 85 p.c. pour l'énergie hydro-électrique.

Au cours des 20 dernières années, la croissance de la consommation a été régulière, excepté pour la période de stagnation observée entre 1960

GRAPHIQUE 1

PRÉVISION DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE AU QUÉBEC



et 1963. Comme nous le verrons, cette stagnation est due à un certain ralentissement économique dans le secteur industriel.

a. *Le secteur domestique.* — Le secteur domestique a connu une croissance très rapide depuis le début de la période à l'étude.

<i>Période</i>	<i>Croissance annuelle, en p.c.</i>
1952-1962	14.8
1962-1972	8.7

On prévoit que ce taux de 8.7 p.c. l'an se maintiendra au cours des prochaines années, cette croissance se faisant surtout au détriment des mazouts légers. La part relative du secteur domestique dans la consommation totale devrait passer de 17.8 p.c. en 1970 à 31.9 p.c. en 1990. Cette évolution est d'ailleurs encouragée par les distributeurs de la province, puisque la valorisation de l'électricité dans le secteur domestique est d'au moins deux fois plus élevée que dans le secteur industriel.

A titre d'exemple de l'effet appréciable sur le taux de croissance que certains changements ou substitutions pourraient provoquer, l'effet d'hypothèses de l'accroissement de la demande du chauffage électrique résidentiel et commercial a été calculé avec les résultats suivants :

<i>Hypothèse</i>	<i>Augmentation du taux d'accroissement annuel, en p.c., pour la période se terminant en 1979</i>
<i>Chauffage électrique de :</i>	
(1) Toutes les nouvelles résidences et tous les nouveaux commerces	0.8
(2) En plus de (1), conversion de 30 p.c. des résidences et com- merces actuellement chauffés à l'huile	3.3
(3) En plus de (1), conversion de 60 p.c. des résidences actuellement chauffées à l'huile	5.5

C'est donc dire qu'une pénétration de 100 p.c. du chauffage électrique des nouvelles résidences et des commerces, accompagnée d'une conversion de 60 p.c. des résidences actuellement chauffées à l'huile entraînerait une augmentation annuelle d'environ 6.3 p.c. en plus de la croissance prévue pour ce secteur.

b. *Le secteur industriel.* — L'accroissement annuel moyen de la consommation électrique du secteur industriel et commercial, malgré les fluctuations conjoncturelles importantes (baisse de la consommation entre 1960 et 1963), fut de 4.2 p.c. au cours des 20 dernières années.

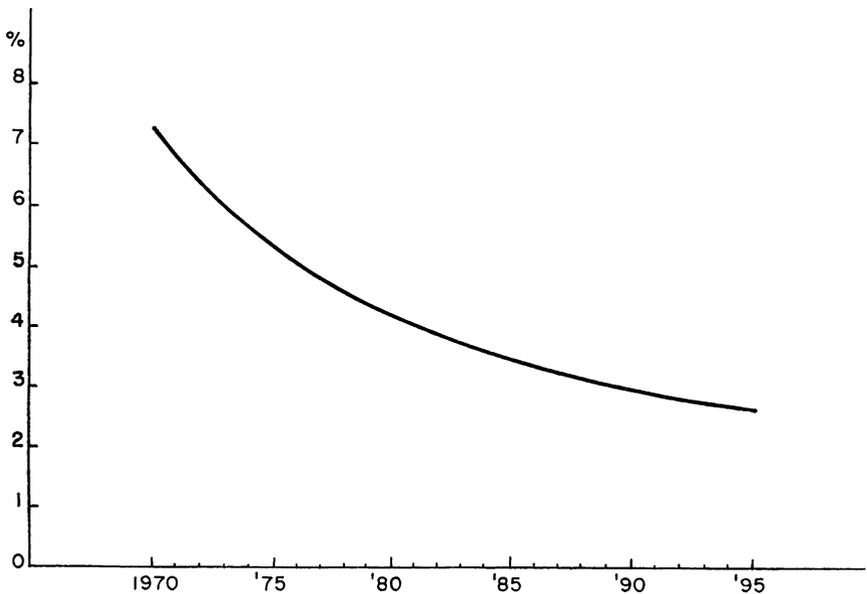
Au total, la consommation québécoise d'électricité devrait au minimum passer de 69.7 milliards de kWh en 1970 à 118 milliards en 1980 et à 215 milliards en 1990. Il est cependant prévu qu'elle va se développer à un rythme rapide au cours des 20 prochaines années. Deux raisons essentielles expliquent ce développement : d'une part, le coût de l'électricité est de plus en plus proche de celui de son principal concurrent, le mazout léger ; d'autre part, l'électricité s'impose graduellement par sa facilité d'équipement et d'utilisation et par sa propreté, en plus de ne nécessiter aucun stockage pour le consommateur.

2) *Le pétrole*

Le pétrole constitue de loin la principale source d'énergie du Québec. Il représente au-delà de 76 p.c. du bilan énergétique de la province. La production de pétrole au Québec étant nulle, la totalité de la consommation est importée de l'étranger ou des provinces de l'Ouest.

En 1972, la consommation totale de produits pétroliers énergétiques (en incluant les bases pétrochimiques et le gaz de pétrole liquéfié), a été de 175 millions de barils répartis globalement de la manière suivante :

GRAPHIQUE 2
DÉMINUTION PRÉVUE DU TAUX DE CROISSANCE DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE
AU QUÉBEC, 1965-2000



essence-moteur	45 millions de barils
mazouts (léger) (nos 2 et 3)	49 millions de barils
mazouts (lourd) (nos 4, 5 et 6)	44 millions de barils
autres produits	37 millions de barils
TOTAL	<u>175 millions de barils</u>

Les bouleversements observés depuis quelques années dans le domaine du pétrole (hausse des prix du pétrole brut, mesure anti-pollution, sécurité des approvisionnements) commencent à avoir un impact sur la structure du marché pétrolier de la province (graphique 2).

a. *L'essence-moteur.* — Par exemple, la consommation d'essence-moteur qui a connu pendant les vingt ans précédant 1948 une croissance relativement régulière a, depuis cette date, démontré une tendance à s'amortir de façon assez marquée. De 1948 à 1958, le taux d'accroissement annuel moyen a été de 9.5 p.c., de 1958 à 1966, il a été de 7 p.c., et de 1966 à 1972, de 5 p.c. En 1973, ce taux semble aussi se ralentir bien que les statistiques exactes ne soient pas encore disponibles.

Il est intéressant de noter ici un effet secondaire de la diminution de la consommation d'essence-moteur. La province de Québec tire une partie de ses revenus d'une taxe de 19 cents le gallon imposée sur l'essence utilisée dans les voitures de tourisme et les transports non agricoles. Or, si l'on compare ces statistiques à l'augmentation du parc automobile, on s'aperçoit que le taux annuel d'accroissement des revenus de la taxe de vente n'est que de la moitié de ce qu'il était quelques années auparavant.

Si cette tendance se continue, on prévoit au Québec que la consommation d'essence, en volume, s'accroîtra de 80 p.c. d'ici 1990 en tenant compte des hausses de prix.

On peut expliquer en partie le ralentissement progressif de la croissance par l'évolution du nombre de véhicules par habitant. Le taux de saturation communément adopté est de 0.5 véhicule par habitant. Cependant, d'autres facteurs influent de plus en plus sur l'évolution de la consommation. Ils sont d'ordre économique et écologique. Certains d'entre eux sont apparus récemment et il est encore difficile d'estimer quelle sera leur portée réelle dans l'avenir. La hausse du prix de l'essence est évidemment le facteur qui, indirectement, pourrait avoir le plus d'effet sur la consommation. Contrairement à une opinion largement répandue, l'élasticité-prix de l'essence n'est pas nulle à long terme. Ceci se confirme de plus en plus suite aux hausses successives des prix. On peut donc envisager un seuil qui, une fois atteint, se traduirait par une diminution sensible de la consommation à court et à moyen termes. La demande deviendrait alors plus élastique.

Un autre facteur affectant la consommation sera la diminution de la cylindrée moyenne de l'automobile : une automobile de petite cylin-

drée consomme pratiquement deux fois moins d'essence qu'une grosse. Le développement et l'usage accru des transports en commun réduirait lui aussi la consommation de façon sensible. De plus, les mesures anti-pollution envisagées pourraient au contraire conduire à une augmentation de la consommation par véhicule dans les prochaines années. L'évolution future des principaux facteurs mentionnés ci-dessus est toutefois difficile à prévoir avec exactitude, mais le processus d'une augmentation importante du prix de l'essence moteur est déjà nettement engagé.

Les meilleurs chiffres que nous pouvons présenter dans la conjoncture actuelle sont les suivants :

<i>Année</i>	<i>Pourcentage</i>
1965 à 1970	7.0
1970 à 1975	3.8
1975 à 1980	3.7
1980 à 1985	2.7
1985 à 1990	1.6

Il se dessine donc une tendance évidente vers un accroissement nul vers l'an 2000 et si l'on veut continuer, on peut prévoir une diminution possiblement nette de la consommation totale de l'essence après l'an 2000.

b. *L'essence aviation.* — L'essence aviation perd de son importance d'année en année au profit du carburéacteur par suite du développement très rapide depuis quinze ans des réactés au détriment des avions à moteur à piston. Suite au développement accéléré anticipé dans les territoires du Nouveau-Québec et de la nécessité d'utiliser des avions à hélice dans ces régions, on prévoit cependant le maintien d'une consommation résiduelle relativement stable à environ 60,000 barils par an en 1990 comparative-ment à 160,000 barils par an en 1970. Quant au carburéacteur, sa consommation s'est accrue extrêmement rapidement durant la dernière décennie, soit 11.5 p.c. par an en moyenne entre 1963 et 1971, surtout pendant la période de démarrage du marché des réactés. La reconversion du parc aérien québécois étant pratiquement achevée on observe un ralentissement de la croissance. Cependant, la consommation future continuera de s'accroître au rythme du développement du trafic aérien. Nos prévisions sont de 7 millions de barils en 1975, 8.5 millions de barils en 1980, 10 millions de barils en 1985 et 12 millions de barils en 1990. Ce qui semble indiquer une croissance relativement régulière de 1.7 million de barils par an environ.

c. *L'huile à chauffage n° 1.* — Ce produit a représenté, en volume, environ 6.5 p.c. de la consommation totale de produits énergétiques en 1971, soit 4.85 millions de barils. Jusqu'en 1962, le marché de l'huile

n° 1 s'est développé très rapidement, mais depuis ce temps, la tendance est renversée et la consommation totale stagne. La consommation domestique quant à elle n'a cessé de décroître depuis 1962. La part de ce secteur dans le total est passée de 93.7 p.c. en 1961 à 67.8 en 1971. Il semble que cette décroissance régulière est la conséquence d'une substitution plus ou moins importante au profit des mazouts légers n° 2 et n° 3. En effet, l'huile de chauffage n° 1 est généralement livrée en très petite quantité unitaire. La normalisation des équipements de chauffage électrique profite donc au mazout léger au détriment de l'huile n° 1. Par contre, la consommation industrielle contrairement au secteur domestique n'a vraiment démarré qu'en 1965. Elle a connu une croissance très vive jusqu'à aujourd'hui. Par exemple, les travaux d'aménagement de la Baie James entraîneront des demandes supplémentaires non négligeables d'huile n° 1 sur la période 1975 à 1985. A l'issue de l'étude par secteur, on constate donc que la tendance à la stagnation de la consommation totale résulte de l'évolution des deux secteurs domestiques et industriel-commercial qui varient en sens opposé. La consommation du secteur transport restera négligeable. Somme toute, la consommation d'huile à chauffage n° 1 se situera aux environs de 7 millions de barils par an de façon plus ou moins régulière en 1975.

d. *L'huile diesel.* — Le produit suivant, par ordre de densité, est l'huile diesel qui est utilisée dans différents secteurs sous forme de carburant pour moteurs à combustion interne. L'évolution de la consommation totale de l'huile diesel se caractérise depuis 1960 par un fléchissement de la croissance faisant suite à une période de progression très vive entre 1950 et 1959. En 1972, la quantité consommée a été d'environ 9.5 millions de barils avec une progression moyenne d'un peu plus de 250,000 barils par an.

La consommation des sociétés ferroviaires pour fins de traction n'a augmenté que de 10 p.c. entre 1959 et 1971. On peut prédire que cette tendance se continuera dans le futur probablement à cause d'une certaine saturation du trafic, de l'amélioration du rendement des machines de traction et de la normalisation des techniques de transport (*container*), couplée à une déficience de l'infrastructure du réseau ferroviaire. L'ensemble de ces facteurs maintiendra la tendance actuelle à la stagnation durant les prochaines années par suite de la concurrence très forte des transports routiers et aériens et des progrès technologiques. En 1971, cette consommation représentait environ 60,000 barils par an et il semble que la tendance à long terme indique une certaine stabilisation aux environs de 50,000 à 60,000 barils par an pour le futur prévisible.

Le secteur des transports maritimes reflète l'activité des ports de la province. L'évolution globale est la même que pour les transports ferroviaires, soit croissance rapide entre 1954 et 1961 puis stagnation depuis

lors. En 1971, la consommation de ce secteur a été de 1,445,000 barils, soit 15 p.c. du total. La tendance récente serait plutôt une légère reprise. Durant les quinze prochaines années, on peut s'attendre à une croissance lente mais régulière de la consommation par suite de l'augmentation du trafic de petits navires pétroliers ainsi que de la navigation en provenance des Grands Lacs, mais là encore l'implantation de nouveaux complexes pétroliers, avec tout ce que cela implique en tant que remorqueurs et autres consommateurs, peut influencer sur ces prévisions.

Certains grands projets tels que la Baie James provoquent une demande temporaire de 900,000 barils par an en moyenne avec une pointe de 1,600,000 barils par an entre 1977 et 1980. Les prévisions sont les suivantes :

<i>Année</i>	<i>Millions de barils</i>
1970	8.8
1975	9.8
1980	11.1
1985	12.4
1990	13.6

e. *Le mazout léger.* — Passons maintenant au mazout léger, soit les huiles n° 2 et n° 3. Celles-ci représentent de 23 à 24 p.c. par volume du total des produits pétroliers utilisés au Québec. En 1972, 39 millions de barils ont été consommés. Le secteur domestique-commercial représente environ 85 p.c. de la consommation totale. Cette croissance est parfaitement linéaire depuis 15 ans, avec un accroissement moyen de 1,500,000 barils par an. On peut s'attendre à ce que cette tendance se maintienne dans les prochaines années, ce qui correspond à un accroissement annuel relatif de plus en plus faible et on arrive en extrapolant la période 1960 à 1972 à un taux annuel moyen de croissance de 2.7 p.c. par an pour la période 1985 à 1990. Cette diminution devrait se continuer d'une façon progressive comme conséquence de la concurrence de plus en plus vive du gaz naturel et de l'électricité, ces derniers étant avantagés par l'évolution des coûts relatifs et par leur plus grande facilité d'utilisation. Dans le secteur industriel et le transport, on prévoit une augmentation annuelle de 300,000 barils par an de mazout léger qui remplacera l'évolution récente de l'augmentation très rapide de la consommation dans ce secteur. Notons qu'il y a de fortes chances que dans ce secteur, pendant les prochaines années, apparaisse une hausse brutale et qu'en compensation, la consommation d'huile n° 2 pour fins de chauffage subisse une diminution apparente. Ce phénomène est dû à l'application récente au Québec de la loi de la coloration des produits pétroliers où l'huile utilisée pour le chauffage est colorée ; son usage n'est pas permis pour le transport qui, lui, est sujet à la taxe provinciale de 25¢ le gallon tandis que l'huile à chauffage

n'est pas taxée. Au dernier rapport, il semble que l'application de cette loi donnera des revenus additionnels de 25 millions de dollars par année au Québec en touchant une consommation de 3 millions de barils par an. Au total, en 1970, 39 millions de barils de mazout léger ont été consommés au Québec. L'évolution future se situerait comme suit :

<i>Année</i>	<i>Millions de barils</i>
1975	46.1
1980	55.2
1985	64.3
1990	73.4

La croissance de la consommation du mazout léger va donc se ralentir dans les prochaines années au profit des formes d'énergies concurrentes.

f. *Le mazout lourd.* — Pour ce qui est du mazout lourd, huiles n° 4, 5 et 6, il représente environ 27 p.c. du total des produits pétroliers écoulés au Québec. Au total, la consommation industrielle devrait passer de 24 millions de barils en 1970 à 50 millions de barils en 1990. Le secteur domestique, commercial et du transport n'a connu qu'une hausse moyenne de 1 p.c. l'an au cours des six dernières années. On prévoit que la consommation passera de 18 millions de barils en 1970 à 25 millions de barils en 1990. Donc, pour l'ensemble des huiles lourdes, la consommation devrait passer de 46 millions de barils en 1970 à 79 millions de barils en 1990. Aucune centrale thermique alimentée au pétrole n'est prévue au Québec. Il semble que le Québec passera directement de l'ère hydraulique à l'ère nucléaire et que le faible nombre de centrales thermiques sera surtout constitué de turbines à gaz à faible taux d'utilisation et dont l'impact sur la consommation totale de pétrole ne sera pas appréciable.

Au total, et en incluant les autres produits pétroliers non analysés ici, la consommation québécoise de produits pétroliers énergétiques devrait passer de 597 mille milliards de BTU qu'elle était en 1970 à 977 mille milliards en 1975, à 1,337 mille milliards en 1985 et 1,507 mille milliards en 1990. La part relative des différents produits restera à peu près stable dans le temps à quelques exceptions près telles que le carburéacteur et l'huile diesel.

La part relative des produits pétroliers dans la consommation énergétique totale du Québec passera vraisemblablement de 74 p.c. en 1970 à, au plus, 64 p.c. en 1990 si l'on s'en tient aux tendances historiques. Cependant, de nombreux facteurs contribuent à augmenter la marge d'incertitude concernant la demande de produits pétroliers au Québec d'ici la fin du siècle. D'une part, les années 1972 et 1973 constituent un point de cassure dans l'évolution du prix du pétrole brut : les prochaines

années marqueront donc certainement une modification de tendance de la consommation. D'autre part, la concurrence entre les produits pétroliers, le gaz naturel et l'électricité a été observée à maintes reprises. L'évolution de ces deux dernières formes d'énergie aura donc une influence décisive sur le développement de la consommation des produits pétroliers facilement substituables, en particulier les mazouts léger et lourd. Il faut noter que c'est évidemment dans l'intérêt de la province de Québec de diminuer la part relative du pétrole dans son approvisionnement énergétique et il semble que cette proportion puisse tendre vers 55 à 60 p.c. en l'an 2000. Au total, les prévisions de la consommation des produits pétroliers énergétiques se situent comme suit :

<i>Année</i>	<i>Millions de barils</i>
1965	103.3
1970	147.0
1975	169.7
1980	201.3
1985	232.2
1990	261.2

En somme, il semble que, dans le contexte de la tendance projetée, le pétrole représentera même en l'an 2000 plus de la moitié de l'approvisionnement énergétique de la province de Québec, et en chiffres absolus, il semble que la consommation se situera aux environs de 300 à 325 millions de barils par an, soit près de 900 mille barils par jour. Peu importe les efforts de substitution qui pourraient survenir dans les secteurs de l'électricité et du gaz naturel, même en étant très optimiste et en supposant que la moitié du mazout léger et du mazout lourd pourrait être remplacé par le gaz naturel et/ou l'électricité, la consommation québécoise de pétrole en l'an 2000 ne pourrait être réduite de plus de 80 millions de barils par an, soit d'environ 200 mille barils par jour, ce qui laisse une marge d'environ 700 mille barils par jour qui devront être importés au Québec.

Ceci nous amène à nous demander d'où proviendra ce pétrole. Le Québec doit présentement importer la totalité de ses approvisionnements malgré le regain d'intérêt manifesté par les firmes pétrolifères pour les réserves potentielles en hydrocarbures du sous-sol québécois. L'espoir majeur du Québec réside surtout dans son bassin pétrolifère potentiel du Golfe Saint-Laurent. Celui-ci représente environ 5 p.c. du bassin potentiel de l'Est canadien et il semble qu'un programme énorme d'investissements dans la recherche soit requis afin de doter le Québec d'une source pétrolière appréciable. En supposant que la totalité du bassin pétrolier québécois puisse être découvert et exploité à 40 p.c. de rendement, le Québec n'aurait tout au plus que de 15 à 20 ans de consommation s'il

utilisait la totalité de son bassin pétrolifère ; ce qui est pour le moins douteux. Il ne semble donc pas faire l'ombre d'un doute que le Québec aura besoin de quantités de pétrole se situant autour de 1 million de barils par jour en incluant les utilisations non énergétiques vers l'an 2000, peu importe la croissance de sa consommation en gaz naturel et en électricité. Ces quantités devront provenir du Canada ou de l'étranger. Il est probable que, malgré les efforts canadiens vers l'autosuffisance, nous continuerons à importer de l'étranger.

3) *Le gaz naturel*

Le gaz naturel a toujours été considéré comme l'enfant pauvre de la famille énergétique québécoise. En effet, bien que sa distribution date de 15 ans au Québec, sa pénétration du marché ne lui a permis d'atteindre que 5 p.c. du bilan énergétique global de la province. Cette moyenne se compare à 21 p.c. pour l'Ontario et l'ensemble du Canada. La carence d'approvisionnement en gaz naturel au rythme d'environ 16 p.c. de son bilan énergétique si on compare le Québec au Canada, a donc nécessité au Québec des raffineries additionnelles et des quantités de pétrole de l'étranger pour remplacer l'énergie que le gaz ne pouvait pas fournir.

Le Québec, situé en bout de ligne du réseau de Trans-Canada Pipe Lines, souffre d'un coût de transport relativement élevé bien que récemment l'Office national de l'Énergie ait permis l'inclusion du Québec dans la zone sud ontarienne pour fins de tarification du transport.

Jusqu'à présent, le réseau de gazoducs est concentré dans les trois régions suivantes : Montréal, Hull et Rouyn-Noranda. En 1972, la consommation totale de gaz naturel dans la province s'est élevée à 56.7 milliards de pieds cubes. Malgré les difficultés d'approvisionnement précédemment citées, le taux de croissance du gaz naturel dans la région de Montréal s'est tout de même situé à un niveau moyen de 9.9 p.c. au cours des 10 dernières années.

Le Québec vise donc à étendre le réseau à des régions autres que celles de Montréal, nommément à acheminer ce combustible vers Bécancour, Trois-Rivières, Sherbrooke et Québec le plus rapidement possible. Récemment, la société Gaz Métropolitain a tenté d'obtenir des quantités additionnelles de gaz de Trans-Canada Pipe Lines et, en partie à cause des institutions gouvernementales de régie et du mode de répartition qu'utilise Trans-Canada Pipe Lines pour disposer des quantités disponibles, cet objectif n'a pu être atteint. La société Gaz Métropolitain a donc été contrainte de négocier directement avec Pan Alberta Gaz un approvisionnement massif de gaz naturel pour les 25 prochaines années. Cette entente qui doit être approuvée par les organismes de régie fédérale et provinciaux permettra d'acheminer au Québec 4.3 milliards de pieds cubes de gaz naturel pendant une période de 25 ans, à compter du

1^{er} novembre 1974. Les livraisons seraient de 40 millions de pieds cubes par jour la première année et augmenteraient à 500 millions de pieds cubes par jour pendant les dernières vingt années du contrat. Ces volumes seraient en plus du volume de 211.5 millions de pieds cubes par jour présentement achetés par Gaz Métropolitain et acheminés par Trans-Canada Pipe Lines. Cette transaction permettrait donc au Québec d'être alimenté en gaz naturel et d'effectuer ainsi un rattrapage qui s'impose.

Cet achat massif de gaz naturel permettrait de justifier l'extension du réseau de distribution pouvant desservir les grands centres de consommation du Québec. Cette entente d'approvisionnement permettra à la province de Québec d'attendre que les réseaux de gazoducs de l'Arctique soient mis en service, ceux-ci fournissant l'approvisionnement à long terme. De plus, ce développement permettra le prolongement du réseau canadien du gazoduc qui, éventuellement, pourrait se rendre jusque dans les Provinces Maritimes et être relié aux découvertes éventuelles de l'Est atlantique. D'ici 1985, soit la date prévue de l'arrivée du gaz de l'Arctique, le développement futur du gaz naturel au Québec dépendra donc de l'évolution des conditions d'approvisionnement.

L'hypothèse moyenne retenue pour 1990 simplement en prolongeant la tendance passée, indique une consommation de 73 milliards de pieds cubes pour le secteur résidentiel, 37 milliards pour le secteur commercial et 82 milliards pour le secteur industriel, soit un total de 191 milliards de pieds cubes, ce qui ne serait pas une amélioration suffisante de la part du gaz dans la consommation énergétique totale. Dans l'hypothèse où ces prévisions se réaliseraient, on verrait alors un essor remarquable de la consommation qui pourrait atteindre 225 milliards de pieds cubes en 1981 et environ 450 milliards de pieds cubes en 1985, ce qui est bien au-delà de la tendance actuelle. L'objectif du Québec est donc que la proportion du gaz naturel dans le bilan énergétique tende vers la moyenne canadienne le plus tôt possible.

4) *Le charbon*

Le charbon est la seule forme d'énergie pour laquelle on a observé dans le passé une diminution de la consommation au Québec. Sa part relative dans le bilan énergétique total est passée de 10 p.c. en 1963 à moins de 1 p.c. en 1972. En extrapolant, on obtient une consommation négligeable autour des années 1990. En 1972, le Québec a consommé 820,000 tonnes courtes de charbon ; la consommation devrait diminuer à quelque 350,000 tonnes courtes en 1975 et se maintenir à ce niveau par la suite. Cependant, au cas où les difficultés d'approvisionnement en pétrole persisteraient pendant plusieurs années, il se pourrait que d'ici 1980, le charbon obtienne un regain d'intérêt en tant que produit pri-

naire de substitution. Ce regain, par contre, sera nécessairement très modeste à cause de l'éloignement du Québec des centres de production. L'avenir du charbon pour le Québec semble être plutôt orienté vers sa transformation en gaz naturel par le procédé de gazéification qui alimentera de façon marginale les besoins en gaz naturel du Québec. Ajoutons que, depuis 1965, le charbon et le coke sont utilisés dans leur totalité à des fins industrielles dans la province.

2) LES PROJECTIONS DE PRIX

Le bouleversement présent des prix du pétrole au Canada sera suivi de très près par une évolution semblable des prix du gaz naturel. D'autre part, les prix de l'électricité devront s'ajuster d'une façon ou d'une autre à la concurrence des deux précédentes formes d'énergie.

Il est difficile de tirer des conclusions de la situation actuelle des prix au Canada. Toutefois, il semble se dégager une constatation générale dans les trois domaines (pétrole, gaz naturel et électricité) de fourniture d'énergie primaire. Une explication des événements présentement en cours peut être apportée en remarquant l'évolution des coûts marginaux d'approvisionnement des différentes formes d'énergie. En effet, jusqu'à ces deux dernières années, les coûts tant du pétrole, du gaz naturel que de l'électricité, avaient tendance à baisser au fur et à mesure de l'augmentation de la production. Récemment, les coûts marginaux ont tendance à augmenter de façon appréciable. De plus, les facteurs qui faisaient préférer une forme d'énergie à une autre par les consommateurs ont tendance à s'aplanir. Nous pouvons envisager que d'ici quelques années, par exemple 1985, ces trois formes d'énergie seront disponibles en quantités suffisantes pour que le consommateur puisse faire son choix sur des critères strictement économiques. Dans un autre scénario, on peut même envisager que les prix de ces trois formes d'énergie atteindront un palier où l'interchangeabilité sera relativement facile. A l'appui de cette théorie, on peut essayer de déterminer le moment où cette rencontre des trois prix s'effectuera. Prenons-les secteur par secteur.

1) *Le pétrole*

Pour le pétrole, le prix sera évidemment le prix mondial tel que fixé par les relations entre pays producteurs et pays consommateurs en assumant que les confrontations politiques présentes seront plus ou moins résorbées. D'une façon ou d'une autre, les pays producteurs ne pourront faire autrement qu'aligner leur prix sur la base de la concurrence qui, dans le temps, sera, soit le nucléaire, soit les schistes ou les sables bitumineux ou le gaz naturel. Ceci semble inévitable. Les sommes en jeu sont

trop importantes pour que des considérations politiques puissent à long terme influencer la structure des prix.

2) *Le gaz naturel*

Dans le domaine du gaz naturel, on sait déjà que vers 1985 le plus gros des volumes du gaz naturel consommé au Canada proviendra des ressources en voie d'exploration de l'Arctique canadien. On estime aussi que ces prix se situeront à la frontière américaine entre 1 dollar et 1.25 dollar le mille pieds cubes. Considérant aussi qu'une grande partie de ce volume serait destinée au marché américain, on peut donc assurer que le prix directeur serait le prix à la frontière américaine avec possiblement un certain décalage canadien, si le Canada est capable d'appliquer une politique à deux prix. Il ne faut pas perdre de vue la faible portion du gaz qui sera consommée au Canada proportionnellement à celle qui sera exportée, ce qui renforce notre hypothèse que le prix directeur sera le prix américain. On peut donc supposer un point d'ancrage vers 1985 entre 1 dollar et 1.25 dollar le mille pieds cubes.

3) *L'électricité*

Du côté de l'électricité et d'ici 1985, des efforts seront entrepris par les provinces productrices, dont le Québec, afin de développer des ressources énergétiques disponibles et d'augmenter la part de l'électricité dans son bilan énergétique qui, pour dépasser 30 p.c. de la consommation totale en 1990, nécessiterait un effort considérable de la part des producteurs d'électricité. De plus, les quantités énormes d'investissements requises pour tout juste satisfaire les croissances annuelles dicteront aux producteurs d'électricité une politique de tarification qui s'alignera forcément sur les prix nets des deux sources d'énergie concurrentielles.

La tarification présente de l'électricité est basée sur un principe généralement accepté en Amérique qui consiste à établir le prix de l'électricité de façon à ce que les producteurs aient des revenus suffisants, en accord avec une saine administration financière. Ceci a pour résultat que les prix reflètent le coût moyen de production. Ce coût moyen étant présentement de beaucoup inférieur au coût marginal de production, il crée une distorsion économique qui pourrait créer à court terme un accroissement non économique de la demande d'électricité. Ceci est d'autant plus dangereux que le prix de l'huile à chauffage a augmenté substantiellement dernièrement. Dans ce contexte, nous devons nous demander si la politique de tarification ne devrait pas être révisée afin de prévenir des distorsions économiques importantes.

Donc, à moyen terme, soit vers 1985, on peut supposer que le prix des trois formes d'énergie pourrait être sensiblement le même.

3) CONCLUSION

En somme, la croissance de la consommation énergétique totale du Québec aura tendance à diminuer progressivement d'ici 1990. Les taux d'accroissement annuels prévus sont comme suit : 1960 à 1970, 6.3 p.c. ; 1970 à 1980, 4.2 p.c. ; 1980 à 1990, 3.7 p.c.

Les causes de cette tendance sont évidemment très différentes selon les formes d'énergie et les secteurs considérés. Au Québec, cette évolution peut s'expliquer par divers facteurs dont :

La stagnation de la population. — En dix ans, le taux de croissance globale a chuté brutalement, cette chute résultant à la fois d'une baisse du taux de natalité et d'une diminution de l'immigration. Ceci influe beaucoup sur la consommation du secteur domestique et explique en partie la diminution du taux de croissance observé dans certains cas.

Le déplacement de la croissance du secteur secondaire vers le tertiaire. — Ce dernier secteur est moins consommateur d'énergie. La part relative du secteur tertiaire dans l'activité économique n'a cessé de croître ces dernières années.

L'impact des mesures anti-pollution. — Elles ont déjà fait observer une diminution appréciable du taux de croissance au chapitre des transports du secteur pétrolier.

La prise de conscience collective de la population. — Celle-ci commence à réaliser que le point minimal de la courbe d'évolution des prix a été atteint et que nous sommes en période de coûts marginaux croissants. Ceci veut dire que la population deviendra de plus en plus soucieuse d'éviter le gaspillage et qu'elle tendra à faire une utilisation plus rationnelle des différentes formes d'énergie à sa disposition.

D'une manière générale, on peut postuler que le modèle de croissance ne pourra pas continuer, sur une longue période, à suivre une courbe exponentielle. Ainsi, une diminution progressive du taux de croissance est entièrement compatible avec un accroissement en valeur absolue de la consommation. Une variation des prix relatifs des différentes formes d'énergie risque d'entraîner des modifications radicales dans la structure même du marché énergétique. Que la concurrence soutenue que se livrent et se livreront les formes d'énergie soit maintenue artificiellement ou non, elle exercera une influence de premier ordre sur les consommations futures. Ceci n'est qu'un des nombreux aspects du problème de la substitution. L'évolution remarquée dans le passé ne saurait être garante de l'avenir, elle est cependant un indicateur de premier ordre lorsqu'elle compose avec des facteurs évolutifs. En résumé, les prévisions de la con-

sommatum énergétique au Québec basées sur les tendances et suivant les sources d'énergie sont comme suit :

Sources d'énergie	1975	1980	1985	1990
		(en pourcentages)		
Les produits pétroliers énergétiques	73.4	71.0	68.0	64.2
Electricité	19.5	21.5	24.0	27.1
Gaz naturel	5.0	5.7	6.3	7.1
Charbon et coke	2.1	1.8	1.7	1.6

Ces prévisions sont basées sur l'évolution passée récente et seront révisées de manière à intégrer les développements nouveaux et les actions volontaires qui auront un impact non seulement sur la répartition entre les diverses formes d'énergie, mais également sur le niveau de la consommation totale.

III — LES PERSPECTIVES D'AVENIR

1) LE PÉTROLE CONVENTIONNEL ET LES SABLES BITUMINEUX

En dépit des nombreuses incertitudes statistiques dont nous avons fait état précédemment, l'avenir semble appartenir encore largement aux formes d'énergie dites conventionnelles. Ainsi, pour le pétrole dit conventionnel, on devrait atteindre un maximum en 1976, puis décliner, les découvertes nouvelles ne satisfaisant plus une demande croissant de 5 p.c. jusqu'en 1980.

Les tendances nord-américaines indiquent la possibilité d'un énorme marché potentiel pour le pétrole synthétique brut. Les réserves de ce type pourraient satisfaire 20 à 30 complexes d'exploitation à ciel ouvert d'une capacité comprise entre 100,000 et 150,000 barils par jour, soit une production de 3 millions de barils par jour pendant 25 ans. En 1972, la production de pétrole conventionnel était d'environ 2 millions de barils par jour.

Jusqu'au taux de 3 millions de barils par jour, les contraintes ne sont pas la limitation du potentiel des réserves ou les problèmes d'ordre technologique, mais la disponibilité en capital, en équipements lourds, en services d'experts, en main-d'œuvre pour la construction et le fonctionnement des usines. Pour une usine de 100,000 barils par jour, les investissements dans la production sont de 800 millions de dollars, les investissements annexes de 200 millions, les services d'experts de 800 années-hommes. La construction exige 5,000 années-hommes et le fonctionnement, 1,500 hommes.

D'après les prévisions de l'ERCB de l'Alberta, la production de pétrole synthétique brut ne devrait pas excéder 200,000 barils par jour en

1980 et pourrait atteindre 800,000 barils par jour en 1985. Quatre projets d'exploitation à ciel ouvert des sables bitumineux verront le jour avant la première exploitation *in situ*. Si les deux projets d'exploitation *in situ* ne se réalisent pas, la production maximale de pétrole brut serait alors de 500,000 barils par jour en 1985. Cette production corrigerait le déclin de la production pétrolière canadienne pour la période 1979-1982 et renverserait la tendance vers 1985.

Somme toute, la rentabilité de l'exploitation des sables bitumineux est conditionnée par une augmentation importante et générale des prix internationaux, déjà atteinte en grande partie, et par des développements scientifiques et technologiques encore à intervenir pour ce qui concerne la récupération *in situ*. Les deux problèmes majeurs semblent donc être le financement et la mise en œuvre d'une technologie entièrement nouvelle en un temps record, compte tenu de la progression incessante et importante de la demande.

2) L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'énergie nucléaire n'a pas répondu jusqu'à ce jour aux espoirs qu'on mettait en elle voici 20 ans. En effet, la technologie de certains réacteurs classiques de fission pose encore des problèmes notamment, parce qu'on n'a pu atteindre une sécurité absolue de fonctionnement. Les coûts des matériaux fissiles sont sujets eux-mêmes à fluctuations accompagnées de pénurie occasionnelle.

En fait, la grande variété de techniques utilisables pour produire de l'énergie atomique, et la brièveté du temps qui s'est écoulé depuis la construction des premiers prototypes, ont été la cause de l'abandon de plusieurs filières, entraînant des coûts importants pour les pays qui les avaient développées. Alors qu'on n'est pas certain de l'avenir du secteur nucléaire, du moins pour un type particulier de réacteur, les prévisions font état d'une multiplication considérable des centrales atomiques en service : les Etats-Unis qui possèdent actuellement 37 installations nucléaires prévoient en avoir un millier vers l'an 2000, d'une puissance installée de l'ordre d'un millier de mégawatts chacune, soit à peu près le double de la puissance des installations actuelles. Au Canada, la filière CANDU commence à faire ses preuves et son progrès futur dépendra des résultats économiques de l'exploitation des centrales en cours.

Aussi, par rapport aux techniques de thermofusion, celles de la fission nucléaire apparaissent déjà complètement cernées. Dans le domaine de la thermofusion, en effet, certaines contraintes technologiques (ingénierie, procédés, matériaux) apparaissent actuellement quasi insurmontables. Par exemple, on ne connaît nul matériau susceptible de résister aux températures de 100 millions de degrés pour entretenir une fusion nucléaire contrôlée, amorcée par laser. En outre, les lasers les plus puissants

utilisés n'ont pas encore atteint de performance satisfaisante tant en ce qui concerne la température des plasmas que la durée des impulsions. Malgré tout, la science progresse à grands pas et il faut espérer que ce n'est **qu'une question de temps** avant que la fusion ne devienne une source nouvelle d'énergie. Si c'était le cas, les prévisions selon lesquelles l'énergie nucléaire pourrait représenter, en électricité, la plus grande partie de l'énergie au Canada en l'an 2050, pourraient se révéler réalistes.

3) LES AUTRES SOURCES D'ÉNERGIE

L'emploi systématique des formes d'énergie libres comme le vent, la chaleur et la lumière du soleil est, par contre, envisageable dans le cadre d'une politique mondiale qui viserait l'économie globale des formes conventionnelles de l'énergie. Dans l'avenir à moyen et à long terme, on peut prévoir, dans l'optique d'une utilisation rationnelle et sans gaspillage, que le pétrole verra son usage s'orienter de plus en plus vers la production de matières industrielles, pétrochimiques et autres. Cette réorientation permettra de réduire les coûts du naphte, du méthanol et de l'hydrogène. Ces deux dernières substances commenceront durant les 20 prochaines années à occuper une place croissante sur le marché énergétique, place que leur coût les empêche d'occuper aujourd'hui. Leurs avantages au niveau de la protection de l'environnement ne laissent pas de doutes. Tout de même, pour les 30 prochaines années, la structure du secteur énergétique pourra rester sensiblement la même qu'aujourd'hui et les renversements ou substitutions majeurs peuvent ne pas se produire avant le début du siècle prochain.

Jean-Guy FREDETTE,
ministère des Richesses naturelles (Québec).