

---

**L'insoutenable légèreté  
de la politique énergétique québécoise**  
Opposition catégorique au projet de  
centrale de turbines à gaz à Bécancour:

Par Yves Guérard, M. Sc. environnement  
en collaboration avec  
Richard Favreau, Guy L. Côté, Manon Lacharité, Philippe Fragnier et Pierre Gosselin

Mémoire conjoint de L'UQCN et du GRAME  
dans le cadre des audiences publiques  
du BAPE  
sur le projet de centrale de turbines à gaz à Bécancour

**Présenté à Montréal, le 9 juillet 1991**

---

---

## Table des matières

Introduction: une opposition catégorique au projet de TAG à Bécancour.....	3
Recommandation 1: pour un débat public préalable à tout développement.....	4
Section 1: une analyse de l'efficacité technologique qui disqualifie le projet.....	4
Recommandation 2: investir les 388 millions dans les économies d'énergie.....	5
Section 2: une analyse de soutenabilité qui disqualifie le projet.....	6
2.1) une étude d'impact qui ignore la dimension macro-écologique.....	6
2.2) une analyse de soutenabilité qui disqualifie le projet.....	7
2.3) imposer minimalement des mesures compensatoires de soutenabilité.....	8
Section 3: une analyse de soutenabilité qui disqualifie la consommation d'énergie du Québec..	11
3.1) une croissance insoutenable de la consommation d'énergie.....	11
3.2) un programme d'efficacité énergétique trop léger.....	12
3.3) rajouter les 388 millions de \$ au programme d'efficacité énergétique d'Hydro.....	15
3.4) des taxes de conservation sur l'électricité.....	16
Recommandation 3: instaurer progressivement des taxes de conservation.....	17
Annexe 1: taxer l'énergie, l'outil primordial du développement soutenable.....	19
Annexe 2: taxer l'énergie: un outil qui recueille de plus en plus d'appuis.....	35
Références bibliographiques.....	37

---

---

## Introduction

### **Notre opposition catégorique au projet de TAG à Bécancour**

Nous, de l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) et du Groupe de recherche appliquée en macro-écologie (GRAMÉ), remercions les membres du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement de nous recevoir aujourd'hui et de nous permettre d'exprimer nos vues sur le projet de construction d'une centrale de turbines à gaz à Bécancour.

L'UQCN est un regroupement de 100 organismes de conservation et d'environnement représentant plus de 60 000 adhérents. L'UQCN compte également environ 6 000 membres individuels et publie le magazine environnemental Franc Vert. Le GRAMÉ est un groupe de recherche affilié à l'UQCN qui se spécialise dans l'élaboration des instruments du développement soutenable.

Les actions et les interventions de l'UQCN prennent assise sur les trois grands principes énoncés par la stratégie mondiale de la conservation. Ces principes sont les suivants:

- le maintien des processus écologiques essentiels à la vie;
- la préservation de la diversité génétique;
- l'utilisation durable des ressources (espèces et écosystèmes).

Les positions de l'UQCN s'appuient également sur les bases du développement soutenable, tel que défini par le rapport Brundtland. Il en résulte les priorités suivantes:

- la protection des droits des générations futures;
- une vigilance quant aux enjeux écologiques tels que l'effet de serre;
- la responsabilité partagée des intervenants envers la protection de l'environnement;
- la protection des droits des citoyens du Tiers-monde.

Permettez-nous d'abord de souligner d'entrée de jeu que ces bases philosophiques nous obligent à disqualifier le scénario de croissance de la demande dans lequel s'inscrit la prétendue nécessité de ce projet et nous mène, par conséquent, à nous opposer catégoriquement à cet élément de production visant à satisfaire une explosion de la demande dont il nous semble que la société québécoise a perdu le contrôle.

De plus, nous n'entendons pas discuter ici de la justification de la réalimentation des auxiliaires de Gentilly II car, étant contre le nucléaire pour les raisons d'éthique fondamentale exprimées plus haut, il serait inconséquent de notre part d'essayer de proposer des moyens d'assurer la pérennité de son fonctionnement. La seule option acceptable de modification de Gentilly II est sa désaffectation.

---

---

Plus techniquement, l'analyse de l'efficacité technologique de la centrale projetée (section 1, page 4), l'analyse de sa compatibilité avec le développement soutenable (section 2, page 6), de même que l'analyse de l'insoutenabilité de la croissance de la consommation énergétique du Québec dans laquelle s'inscrit la prétendue nécessité de la centrale projetée (section 3, page 11), nous paraissent devoir disqualifier ce projet si notre engagement envers le développement soutenable se veut sincère, rigoureux et chiffrable.

De ces considérations, il résulte notre première recommandation:

---

**Recommandation 1:**

Que soit tenu et complété un vrai débat public sur les politiques énergétiques du Québec avant le début des travaux de construction de tout projet d'augmentation de la capacité de production. Qu'entre-temps, l'écart entre l'offre et la demande soit comblé par les investissements requis dans les économies d'énergie

---

## Section 1: Une analyse de l'efficacité technologique qui disqualifie le projet

Il est courant, aux États-Unis et en Europe, de considérer comme inefficace le chauffage des maisons au moyen de plinthes électriques et cela, pour deux raisons principales:

— Premièrement, cette façon de voir se base sur le caractère noble de l'électricité, seule forme d'énergie adéquate dans des fonctions comme l'éclairage et le fonctionnement des appareils électro-ménagers. Selon cette analyse, il est absurde d'utiliser une forme d'énergie aussi extraordinaire que l'électricité pour simplement chauffer des locaux, fonction grossière que les énergies fossiles peuvent assurer spontanément.

— Deuxièmement, le rendement énergétique des centrales de production d'électricité d'origine thermique n'est en moyenne que de 33 % (c'est-à-dire que 100 unités d'énergie chimique fossile ne produisent que 33 unités d'énergie électrique — WRI, 1991) et qu'il serait beaucoup plus efficace de chauffer directement ces locaux de façon décentralisée avec une énergie fossile pour atteindre des rendements de 50 à 80 % (MER, 1989).

Pour ces raisons, Amory Lovins décrit le chauffage électrique des locaux comme étant aussi approprié que de « couper du beurre avec une scie à chaîne » ...

Mais le contexte québécois n'est pas le contexte américain; et la boutade d'Amory Lovins, intelligente quand elle est appliquée à la situation prévalant aux États-Unis où 73 % de l'électricité est d'origine thermique (WRI, 1991), pourrait facilement devenir une ânerie si on l'appliquait au contexte québécois où seulement 5 % de l'électricité est d'origine thermique (MER, 1989). En effet, l'hydroélectricité a un rendement de presque 100 % dans le chauffage des locaux, ce qui est de loin supérieur au rendement du charbon (50 %), du mazout léger (65 %) ou du gaz naturel (68 %) (MER, 1989). On pourrait toujours logiquement s'opposer à des utilisations aussi grossières d'une énergie aussi noble mais cela impliquerait logiquement qu'on soit alors d'accord avec des exportations massives de notre hydroélectricité pour assurer le maximum

---

---

d'efficacité dans l'éclairage et le fonctionnement des électro-ménagers de tout le nord-est de l'Amérique du Nord. On ne peut être à la fois contre l'utilisation de l'hydroélectricité dans le chauffage des locaux et en même temps contre son exportation sans se trouver objectivement à favoriser des combustibles causant l'effet de serre ou en faveur du nucléaire (toutes choses étant égales par ailleurs). L'hydro-électricité demeure un choix logique et efficace, même dans le chauffage des locaux, si sa consommation effective ne constitue pas un gaspillage<sup>1</sup>.

**Mais** la centrale de Bécancour n'est pas une centrale hydro-électrique. Elle est une centrale à turbines à gaz ordinaire (pas à cycle combiné) fonctionnant au mazout et dont le rendement se situe entre 40 et 30 % selon qu'on se fie respectivement à la littérature générale (WRI, 1991, p. 208) ou au fait qu'elle rejettera 61 200 tonnes de CO<sub>2</sub> pour une production de seulement 67,4 millions de kWh (pour la table de conversion, voir WRI, 1991, p. 207; Hydro-Québec, résumé, p. 32). Et elle fonctionnera surtout en période de pointe d'hiver, alors que c'est le chauffage des locaux, essentiellement, qui crée la pointe et cela, dans un pays où on a presque généralisé le chauffage au moyen de plinthes électriques. Cette centrale se trouve donc ici technologiquement très inefficace. Il serait beaucoup plus efficace d'économiser cette énergie avec un rendement de 100 % que de la produire avec un rendement de 30 à 40 %.

De plus, si on considère qu'Hydro-Québec produira, avec cette centrale, de l'électricité au coût de 55¢ par kilowattheure (Francoeur, 1991), l'alternative de la conservation apparaît comme allant de soi.

Seul le petit nombre d'heures d'utilisation annuelle permet de démontrer le caractère négligeable de l'inefficacité écologique et financière de la centrale projetée. Quand elle fonctionne, la centrale réalise une performance insoutenable. Elle va dans une direction qui n'est pas celle du développement soutenable. Le projet doit être abandonné au profit de mesures d'économies d'énergie.

---

Recommandation 2:

Qu'Hydro-Québec investisse plutôt les 388 millions de dollars prévus pour la réalisation de la centrale de Bécancour et les 7,7 millions de \$ prévus pour son fonctionnement annuel dans des mesures d'économie d'énergie visant à dégager une puissance additionnelle de 300 megawatts en période de pointe d'hiver. Que le gouvernement du Québec garantisse cet emprunt si les prêteurs hésitent à fournir des capitaux en absence d'équipements physiques classiques servant de garantie.

---

---

<sup>1</sup> Mais soyons clair (et toute citation hors contexte d'extraits du présent mémoire qui ne tiendrait pas compte de cette mise au point serait illégitime): le plan de développement d'Hydro-Québec s'inscrit dans un contexte de croissance de la consommation qui est insoutenable et qui disqualifie tout autant la construction de nouvelles centrales hydroélectriques que toute autre forme de production d'énergie du qualificatif de « soutenable »).

---

---

## Section 2) Une analyse de soutenabilité qui disqualifie le projet

### 2.1) Une étude d'impact qui ignore la dimension macroécologique, les effets cumulatifs et la direction empruntée

L'étude d'impact faite par Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1991) qualifie de « **négligeable** » l'impact des émissions atmosphériques de 52 tonnes de NO<sub>2</sub> et de 192 tonnes de SO<sub>2</sub> par année (voir la carte synthèse des impacts en annexe B du résumé) causées par l'exploitation, durant 200 heures par année, de la centrale de Bécancour. De plus, l'étude se satisfait de la tradition voulant que les 61 200 tonnes de bioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) que produira la centrale ne soient " pas considérées présentement comme un contaminant potentiel dans la zone d'influence de la centrale proposée. Aucune norme ne limite les émissions atmosphériques du CO<sub>2</sub> ou les niveaux de cette substance dans l'atmosphère, que ce soit à l'échelle locale ou globale ". Ces jugements découlent de l'utilisation sophistiquée d'une méthodologie et de modèles étroitement microécologiques qui n'ont aucune pertinence à l'échelle macroécologique.

En fait, l'ensemble de l'étude d'impact trahit une orientation résolument microécologique qui ignore les considérations de respect des limites de la biosphère, qui ignore les effets cumulatifs, qui choisit systématiquement une méthodologie permettant de diluer l'appréciation des effets. Ainsi, comme on le verra à la section 3, l'étude ne questionne pas la justification de la croissance générale de la consommation d'énergie que la centrale de Bécancour vise à satisfaire en partie. Ainsi, à la page 114 du volume 1 du Rapport d'avant-projet, on trouve cette citation révélatrice de l'oubli des considérations globales:

« Étant donné le peu d'heures d'exploitation de la centrale, les précipitations acides qui en résulteront seront négligeables par rapport à l'ensemble de celles-ci. En outre, la transformation des polluants en dépôts acides se fait sur de grandes distances; il est peu probable que les dépôts provenant de la centrale se fassent aux abords de celle-ci ».

L'étude d'impact trahit encore son orientation microécologique quand on y démontre le caractère négligeable des pollutions en SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> de la centrale en les comparant, non pas aux meilleures performances observées dans le monde pour des projets comparables, mais en faisant le ratio des quantités émises par la centrale par rapport aux quantités émises par toutes les sources du Québec ou de la région (pages 175 et 199 du volume II du Rapport d'avant-projet).

Ou encore, quand on affirme que l'émission de CO<sub>2</sub> " n'est pas considérée présentement comme un contaminant potentiel dans la zone d'influence de la centrale proposée " (page 199 du volume II du Rapport d'avant-projet). Comme s'il n'était pas évident que la zone d'influence d'un équipement émettant un polluant global comme le CO<sub>2</sub> est en fait la planète au complet.

---

L'étude ne tient aucun compte de l'effet cumulatif des émissions de la centrale par rapport à toutes les autres sources de pollutions globales (gaz d'effet de serre) ou continentales (gaz précurseurs des pluies acides). Elle ne tient pas compte de la direction contraire au développement soutenable donnée par ce projet relativement mineur; elle se contente de considérer que l'impact d'un projet mineur (l'ajout de 67 millions de kilowattsheures à la production mondiale actuelle de 87 milles milliards de kilowattsheures) est nécessairement mineur. Malgré toute sa sophistication, la méthodologie ne donne pas un résultat plus lucide, quant au développement soutenable, qu'une étude de l'impact de l'automobile sur l'environnement qui se bornerait à étudier l'impact de l'utilisation d'une automobile supplémentaire sur la qualité de l'air ... Avec une telle méthodologie, la Noranda aurait pu justifier son refus de diminuer sa pollution en faisant valoir que ses 550 000 tonnes de SO<sub>2</sub> ne constituaient que 1,8 % des 29 millions de tonnes émises en Amérique du Nord en 1980 (Env. Can., 1984 et 1988) et que, par conséquent, sa contribution aux pluies acides était « négligeable » (comme l'écrit sans rire Hydro-Québec de sa centrale de Bécancour).

Une telle méthodologie n'est pas sérieuse. On ne peut justifier le caractère négligeable de l'effet d'une action en le comparant à une situation globale catastrophique. Il faut plutôt procéder à l'inverse et juger de la soutenabilité d'une action en se demandant: « qu'arriverait-il si tout le monde en faisait autant ? »

C'est ce que nous avons fait pour examiner ce projet dans une optique de développement soutenable. Nous avons nommé le procédé une analyse de soutenabilité. Nous l'avons appliqué au projet lui-même (section 2) et au contexte de demande globale d'énergie (section 3); mais nous ne nous sommes pas contentés de critiquer; la section 2, notamment, suggère des mesures compensatoires de soutenabilité susceptibles de rendre le projet moins incompatible avec un objectif de développement soutenable.

## 2.2) Une analyse de soutenabilité qui disqualifie le projet

*" Agis de manière que tu puisses vouloir que la maxime d'après laquelle tu te détermènes devienne une loi générale "*

(Kant, 1796,  
Projet de paix perpétuelle, VIII-377)

*" Mais en vérité, on doit toujours se demander: qu'arriverait-il si tout le monde en faisait autant ? et on n'échappe à cette pensée inquiétante que par une sorte de mauvaise foi "*

(Jean-Paul Sartre, 1970,  
L'existentialisme est un humanisme)

Si les 129 milliards de kWh produits au Québec en 1988 (MER, 1989) avaient été produits à l'aide de turbines à gaz comme celles qu'on projette d'installer à Bécancour: —il en aurait résulté des émissions supplémentaires de 112 000 tonnes de NO<sub>x</sub>, soit

- 
- une hausse de 230 % des émissions totales industrielles du Québec;
- il en aurait résulté des émissions supplémentaires de 394 000 tonnes de SO<sub>2</sub>, soit une hausse de 58 % des émissions totales de SO<sub>2</sub> et de 314 % des SO<sub>2</sub> issus des processus de combustion (Minist. de l'env. du Québec, 1985). Cela représenterait une production accrue de 56 Kg de SO<sub>2</sub> par Québécois (en 1988) uniquement pour produire de l'électricité, ce qui, étendu à tous les habitants de la terre, représenterait 280 millions de tonnes de plus que les 170 millions de tonnes actuelles, soit une multiplication des émissions mondiales par un facteur de 2,6, ce qui est totalement insoutenable. Par comparaison, le Québec produirait alors au total, par habitant, 152 tonnes d'oxyde de soufre par habitant, ce qui est le double de la production per capita des Américains, à qui on demande de couper leurs émissions de moitié.
  - il en aurait résulté des émissions supplémentaires de 36 millions de tonnes de carbone, soit une hausse de 200 % des émissions totales du Québec alors que la Commission Brudtland (CMED, 1987), la Conférence de Toronto et la future Conférence des Nations-Unies sur l'environnement et le développement visent une stabilisation pour l'an 2 000 et une diminution de 20 à 50 % de ces émissions pour 2 005 à 2 020.

Aucun modèle sophistiqué n'est nécessaire pour voir que la **direction** donnée à notre développement économique par ce projet en particulier est absolument contraire à la direction menant au développement soutenable. Les modèles sophistiqués de transformation et de dispersion des polluants utilisés par l'étude d'Hydro-Québec permettent simplement de voir que ce projet de production électrique relativement peu important ne nous fait parcourir qu'une courte distance dans la mauvaise direction. **Si la valeur des modèles utilisés est incontestable au niveau local, elle est sans pertinence quant au développement soutenable.** Seul le petit nombre d'heures d'utilisation annuelle permet de démontrer le caractère négligeable des émissions polluantes de la centrale projetée. Quand elle fonctionne, la centrale réalise une performance insoutenable.

Les deux cents heures de fonctionnement annuel prévues sont déjà de trop et c'est pourquoi notre objection au projet est catégorique. À plus forte raison, si la construction de la centrale devait être autorisée au terme du présent processus d'évaluation et en venir à fonctionner de manière habituelle plus que les 200 heures actuellement considérées, elle devrait absolument faire l'objet d'un tout nouveau processus complet d'évaluation. Contrairement à ce qui est prétendu dans l'étude d'impact, cette possibilité est réelle, ne serait-ce que pour abaisser le coût actualisé du kilowattheure produit à cette centrale; cette éventualité rend cruciale la présente réserve.

### 2.3) Imposer minimalement des **mesures compensatoires de soutenabilité** qui pourraient rendre le projet moins insoutenable

Non seulement le projet est-il mathématiquement insoutenable, il est en plus en contradiction avec les ententes intergouvernementales du Québec en matière de pluies acides. Il va en outre à l'encontre de la direction que la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement vise à donner au monde à Rio en 1992.

Mais les exigences du développement soutenable n'impliquent pas nécessairement

---

l'impossibilité d'agir. Elles obligent cependant à une discipline excluant les reculs nets de l'intégrité de la base de ressources. Chaque recul doit être compensé systématiquement, non pas en dédommagement financier, mais en reconstruction environnementale.

Ainsi, si le projet allait malgré tout de l'avant, certaines mesures compensatoires devraient minimalement lui être imposées afin de le rendre moins incompatible avec le développement soutenable.

### 2.3.1) Mesures compensatoires pour les émissions de SO<sub>2</sub>

Dans l'éventualité (non-souhaitable) de sa mise en service, la centrale devrait obligatoirement s'approvisionner en un carburant 10 fois moins riche en soufre que le mazout no 2 proposé qui en contient 0.5 %.

Le mazout no 2 qu'on projette d'utiliser contient 0,5 % de soufre. Il s'agit d'une concentration importante qui égale celle du charbon de qualité moyenne du Wyoming (Westman, 1985, p. 270).

L'objectif de développement soutenable exige qu'Hydro-Québec fasse fonctionner ses turbines avec un carburant ne contenant pas plus de 0,05 % de soufre (soit 10 fois moins que le mazout no 2) tel qu'actuellement considéré au niveau fédéral pour les véhicules diesel pour l'avenir (Env. Can. et Transport Canada, 1989, p. 43).

Ce carburant coûtera assurément plus cher que les 22 ¢ le litre de mazout no 2 (le coût de la conversion vers des carburants plus propres est estimé à un milliard de dollars pour les compagnies pétrolières du Canada (selon Jules Lauzon, Shell Canada, communication personnelle) mais il s'agit là justement d'une partie du prix du développement soutenable. De toute façon, il appartient au gouvernement de s'assurer d'une taxation de l'énergie qui rende plus chers les combustibles les moins propres.

Si le combustible à 0.05 % de soufre n'est pas rapidement disponible (si le Gouvernement fédéral tarde à établir la nouvelle norme) Hydro-Québec pourrait compenser en remplaçant les mazouts de qualité encore plus mauvaise sur d'autres sites. La diminution de la teneur en soufre du combustible permettra en outre d'ouvrir une option pour la réduction éventuelle des émissions de NO<sub>2</sub> et de particules (Env. can. et Transport Canada, 1989).

---

### 2.3.2) Mesures compensatoires pour les émissions de CO<sub>2</sub>

La combustion consiste à se procurer de l'énergie utile en transformant par la flamme de la matière organique (du bois ou des combustibles fossiles) en eau et en gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). L'excès de combustion cause actuellement l'effet de serre par accumulation du gaz carbonique dans l'atmosphère. La photosynthèse est une réaction inverse de la combustion qui permet de fixer l'eau et le gaz carbonique pour les transformer en matière organique et cela, en utilisant l'énergie du soleil. Une forêt qui pousse ou une forêt dont on récolte le bois de façon soutenable contribue donc à absorber l'excès de gaz carbonique actuellement rejeté dans l'air. Comme les forêts ont reculé de moitié depuis l'apparition des humains sur la Terre, le potentiel de fixation de CO<sub>2</sub> est immense (plusieurs centaines de milliards de tonnes de réservoirs de carbone à reconstituer) et la reforestation pourra être un des piliers de la lutte à l'effet de serre. Elle devrait d'abord constituer une mesure d'atténuation automatique des actions générant des émissions de gaz à effet de serre.

En conséquence, dans l'éventualité (non-souhaitable) de sa mise en service, Hydro-Québec devrait obligatoirement refixer les 61 200 tonnes de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) émises annuellement par la centrale de Bécancour au moyen du reboisement de 2 800 hectares en pays tropicaux (au coût de 2,6 millions de \$) ou de 8 400 hectares au Québec (au coût de 12,6 millions).

Une telle opération coûterait 12,6 millions de \$ si elle était faite au Québec au coût de 1 500 \$ (canadiens) de l'hectare reboisé (Vineberg, 1991); cela représente 3,2 % du coût global de construction de la centrale. C'est le prix du développement soutenable. Le coût serait cependant beaucoup moindre si la reforestation était effectuée en tout ou en partie en région tropicale.

On estime qu'un hectare de forêt tropicale en croissance absorbe environ 6 tonnes de carbone par année pendant une trentaine d'années au moins. Dans le sud du Québec comme aux États-Unis, on ne peut espérer plus de 2 tonnes par hectare mais pour beaucoup plus longtemps (Postel et Heise, 1988; Brown, 1990; Vineberg, 1991).

Une telle proposition n'a rien de farfelue ou d'utopique: elle est l'application stricte du concept de développement soutenable auquel disent adhérer Hydro-Québec et le gouvernement du Québec.

" À ce jour, le projet le plus concret se situe au Guatemala. Il a pour ambition de compenser l'émission des 387 000 tonnes de gaz carbonique par an dont sera responsable une centrale thermique au charbon de 183 MW prévue pour être installée dans le Connecticut. Le constructeur de la centrale, Applied Energy Services, conjointement avec le World Resources Institute, de Washington, D.C., et avec le groupe privé de développement CARE, a décidé de créer 12 000 hectares de parcelles arborées et 60 000 hectares de plantations agro-forestières (combinant l'exploitation du bois et celle des récoltes) qui seront cultivées suivant le principe d'une exploitation

---

viable, et de veiller à la protection contre l'incendie des espaces avoisinants. Étale sur 10 ans, ce projet devrait coûter 16,3 millions de dollars et nécessiter l'emploi de 40 000 familles pour les travaux de plantation et d'entretien de 52 millions d'arbres environ " (Trexler et al, 1989 in Brown, 1990, p.47).

Un projet semblable mais 6 fois plus petit suffirait à fixer les 61 200 tonnes de gaz carbonique émises par la centrale de Bécancour. On peut donc estimer le coût de l'opération pour la centrale de Bécancour à 2,6 millions de dollars US (soit 6 fois moins que l'évaluation du projet d'Applied Energy Services); il s'agit de 0,6 % du coût global de réalisation de la centrale<sup>1</sup>.

Plus près de nous, la ville de Toronto a récemment considéré la possibilité de dépenser 2,4 millions de \$ par année pendant 10 ans sur la reforestation des régions tropicales avec pour but la fixation de 20 % des émissions de CO<sub>2</sub> de la ville (Vineberg, 1991).

Si de telles mesures d'atténuation étaient entreprises, Hydro-Québec et la société québécoise pourraient commencer à prétendre s'être engagés dans la voie du développement soutenable sans porter à rire; elles pourraient aussi le démontrer avec des chiffres (ce qui n'est pas le cas actuellement, les chiffres de consommation générale d'énergie montrant clairement le contraire).

### Section 3) Une analyse de soutenabilité qui disqualifie le niveau et la croissance de la consommation d'énergie du Québec

#### 3.1) Une croissance insoutenable de la consommation d'énergie

Un citoyen moyen des pays industrialisés consomme 83 fois plus d'énergie qu'un citoyen pauvre de l'Afrique subsaharienne et 16 fois plus d'énergie que la moitié la plus pauvres des citoyens du monde (CMED, 1988). Un Canadien moyen consomme presque 3 fois plus d'énergie qu'un Européen moyen (OCDE, 1989).

Si tous les habitants de la planète avaient besoin d'autant d'énergie que les Canadiens pour fonctionner, la consommation planétaire d'énergie serait environ 7 fois plus grande qu'actuellement. Les ressources en pétrole et en gaz s'épuiseraient en 4 ou 5 ans; l'utilisation du charbon serait décuplée; le nombre de centrales nucléaires serait

---

<sup>1</sup> [À ces actions de reboisement, on pourrait ajouter le remplacement de 0,8 hectare de boisé détruit pour la construction d'un pare-feu sur le site de la centrale même (Hydro-Québec, résumé, p.55); comme il s'agit d'une forêt de plaine inondable, une attention spéciale et appropriée pourrait être accordée à cette mesure de remplacement.]

---

---

multiplié par 60; les énergies de la biomasse seraient exploitées de façon totalement non-soutenable et les autres énergies alternatives seraient condamnées à la marginalité (d'après CMED, 1988 mais modifié). Un tel scénario est tout simplement impensable.

Pourtant, étendre à tous les habitants de la planète les habitudes énergétiques des Canadiens est la meilleure façon de tester la « soutenabilité » de notre développement. Et le résultat est très négatif: notre développement économique national comme notre vie quotidienne sont complètement dépendants de la fourniture de grandes quantités d'énergie. Pour redresser la situation, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement et la Conférence de Toronto sur les changements climatiques ont demandé aux pays industriels de couper leur consommation d'énergie de 20 % d'ici l'an 2 000 et de moitié d'ici 2 030. Ceci diminuerait les pollutions globales causant l'effet de serre, les pluies acides et le smog des villes et permettrait aux pays du Tiers-Monde d'avoir accès à plus d'énergie (CMED, 1988).

On nous demande donc, individuellement et collectivement, un gros effort d'économie de l'énergie. Il s'agit certainement d'un défi difficile puisqu'en 1988, alors que le Québec appuyait le rapport de la Commission mondiale, il augmentait sa consommation d'énergie de 6,4 % par rapport à 1987 (ce qui veut dire plus qu'un doublement d'ici l'an 2 000 si cette tendance se maintenait) (MER, 1989).

### 3.2) Un programme d'efficacité énergétique trop léger

Le programme d'économie d'énergie proposé par Hydro-Québec dans son document "Hydro-Québec et l'efficacité énergétique" (Hydro-Québec, 1990a) a été présenté dans le cadre de son plan de développement 1990-92, horizon 1999 (Hydro-Québec, 1990b); ce plan de développement constitue aussi le cadre général de croissance de la demande dans lequel se situe le projet de Bécancour.

Dans ce plan d'efficacité énergétique, Hydro-Québec prévoit mettre en oeuvre des mesures d'économie de l'énergie s'élevant progressivement à 12,9 térawattheures par année en 1999. L'aspect positif du programme vient du fait que cela permettra de limiter la consommation d'électricité au Québec en 1999 à 165,1 TWh plutôt que de la laisser grimper à 178 TWh (selon le scénario moyen) (Hydro-Québec, 1990b).

L'aspect négatif vient de ce que cette projection correspond en fait à une hausse de la consommation d'électricité de 31 % entre 1990 et 1999 alors que la Commission Brundtland et la Conférence de Toronto sur les changements climatiques nous demandent plutôt de réduire de 20 % d'ici l'an 2000 et de moitié d'ici 2020 notre consommation globale d'énergie. On pourra toujours argumenter que le cas de l'hydro-électricité est différent et que sa consommation industrielle (qui est la principale cause de la forte augmentation) correspond en fait à un déplacement de consommation de l'électricité produite à partir de charbon ailleurs dans le monde. Cela est vrai en partie mais moins vrai que le fait que les ventes d'électricité régulières au Québec ont augmenté de 6,5 % de 1988 à 1989 et que ce taux correspondrait presque à un doublement de la consommation d'électricité régulière d'ici l'an 2000 si la tendance devait se maintenir. Mais cela est encore moins vrai que le fait que les ventes d'hydro-électricité excédentaires ont dû être diminuées de façon draconienne pour faire place à

---

---

cette croissance incontrôlée de la consommation d'électricité régulière, générant ainsi plus de pollution globale.

Pourtant le programme d'économie de l'énergie proposé par Hydro-Québec comporte tous les éléments prescrits par les spécialistes nationaux et mondiaux de l'efficacité énergétique (Lovins, 1976; Flavin, 1988; Torrie et Brooks, 1988): de l'isolation des bâtiments à la cogénération, en passant par les électro-ménagers, les fluorescents compacts et les moteurs industriels à haut rendement, sans oublier l'éducation et le développement d'une expertise en matière d'efficacité énergétique. Il ne faut pas non plus oublier que le programme repose sur un budget de 1451 millions de dollars sur 10 ans, ce qui n'est pas rien.

Il doit donc y avoir quelque chose, extérieur au programme d'efficacité énergétique lui-même, qui en réduit dramatiquement la portée. Cet élément lourd, bloquant la voie du développement soutenable à la société québécoise, est essentiellement le contexte général des prix et de la taxation de l'énergie.

### 3.2.1) Des règles du jeu bloquant la voie du développement soutenable

**Les prix de l'énergie sont beaucoup trop bas:** le caractère non-soutenable du plan de développement d'Hydro-Québec ne provient pas de l'incompétence de ses dirigeants ni de la faiblesse de son programme d'économie de l'énergie. Le caractère non-soutenable découle essentiellement d'une règle du jeu qui va fondamentalement à l'encontre du développement soutenable: **les prix de l'énergie sont beaucoup trop bas et trop instables, particulièrement les tarifs consentis aux gros consommateurs industriels.** Pour influencer favorablement les tendances lourdes à la croissance de la consommation énergétique il faudrait planifier une augmentation forte, progressive, prévisible, publicisée et indéfinie des prix de l'énergie. Préférentiellement, ces hausses de prix devront provenir le plus possible des hausses de taxes. Si les hausses proviennent essentiellement des taxes, il sera facile de protéger les citoyens et les secteurs les plus vulnérables par des crédits d'impôt systématisés (permettant ainsi de concilier les objectifs sociaux et écologiques).

**Le critère du moindre coût** (least cost) est une autre règle du jeu qui sabote autant les efforts d'analyse et de critique que de conception et d'implantation des programmes d'économie de l'énergie. Ce critère économiste a été adopté par Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1990a, page 6) qui se limite dans le présent plan à un coût moyen de 3,2 ¢ du KWh économisé (si on exclut les économies tendanciennes qui ne font pas partie des 1451 millions de \$), alors que les prix de vente actuel de l'électricité au Québec varient de 1,8 ¢ par KWh (pour la grande puissance) à 3,76 et 4,46 ¢ pour le tarif domestique en passant par 2,8 ¢ pour le tarif domestique de bi-énergie (Hydro-Québec, 1990c). Ce critère du moindre coût est aussi systématiquement utilisé par beaucoup d'experts écologistes de l'efficacité énergétique (Lovins, 1980; Flavin 1988; Torrie et Brooks, 1988). D'une manière générale, la fidélité à ce critère constitue un empêchement fondamental à l'atteinte de l'objectif du développement soutenable puisque le coût social global d'un kilowattheure économisé n'est en rien obligatoirement inférieur au coût d'un nouveau kilowattheure produit (coût marginal). C'est même d'autant moins vrai que le prix de l'énergie est plus bas. De façon très concrète, toutes les études écologistes américaines qui démontrent la rentabilité évidente

---

des économies d'énergie électrique aux USA, où les tarifs moyens du KWh industriel et domestique ont été de 4,6 ¢ et 7,1 ¢ entre 1978 et 1989, sont peu valables au Canada où ces tarifs ont été de 2,6 ¢ et 3,6 ¢ pendant la même période (en dollars américains, IEA, 1989). Si les prix de l'électricité au Québec atteignaient ceux en vigueur aux États-Unis, le plan d'Hydro-Québec pourrait viser bien plus que des économies de 12,9 TWh par année. Réciproquement, certaines critiques adressées à la timidité du plan d'Hydro-Québec sont non-recevables parce qu'elles adoptent le critère du moindre coût et se basent sur les tarifs canadiens et américains de l'électricité qui sont beaucoup plus élevés qu'au Québec. Évidemment, si on contrôle le prix de l'énergie au moyen de taxes lourdes et planifiées, le critère du moindre coût pourra redevenir compatible avec le développement soutenable (mais ce ne serait qu'une façon de lui sauver la face).

**Un conflit d'intérêt.** En plus des trop bas prix, une autre règle du jeu vient fausser les résultats escomptés en matière d'économie d'énergie et de développement soutenable: on demande au producteur de rendre le consommateur raisonnable, ce qui le place en conflit d'intérêt. Si la demande tombe trop bas par rapport à l'optimum financier de l'entreprise (suite à la mise en service de nouvelles centrales, par exemple), la tentation sera très forte pour le producteur de rendre théoriques les résultats du programme d'économie d'énergie: on pourra toujours prétendre que, sans le programme, la consommation totale aurait été supérieure de 12,9 TWh au niveau réellement atteint, et ce, quelque soit ce niveau. La société d'état n'y aurait perdu que 1450 millions de \$, ce qui est beaucoup pour l'économie de l'énergie mais peu dans un plan de développement de 62 milliards de \$.

**L'absence des autres sources d'énergie.** Enfin une dernière règle rend le processus actuel presque insignifiant pour l'atteinte du développement soutenable. Aucune pression publique ou politique n'a fait en sorte que les producteurs et distributeurs d'autos, d'essence, de gaz naturel, de mazout lourd et léger, de charbon et de bois de chauffage ne tentent de s'autodiscipliner de la même façon qu'Hydro-Québec. Il s'agit d'un oubli de taille si on considère qu'en 1988, le pétrole, le gaz naturel et le charbon comblaient 60 % des besoins énergétiques des québécois (MER, 1989) et que le prix de l'essence est à la base de la trilogie auto-bungalow-banlieue qui fait décupler la consommation énergétique directe et indirecte d'une famille type.

### 3.2.2) La nouvelle tarification d'Hydro-Québec: un choc en retour

La hausse des tarifs de 7,5 % accordée l'an dernier à Hydro-Québec, malgré son impopularité et son peu de rapport avec le principe de la taxation des nuisances, constitue un inévitable choc en retour. Il s'agit simplement d'une rétroaction automatique du marché qui cherche à se rajuster à un taux d'augmentation annuel moyen de 7 % des ventes d'électricité régulière depuis 1984 (Hydro-Québec, 1990c).

Ce taux phénoménal de croissance de la demande est véritablement insoutenable et découle essentiellement de l'absence de taxes de nuisances sur l'énergie et particulièrement sur l'électricité. On a d'ailleurs perdu là une extraordinaire occasion de résorber l'essentiel du déficit budgétaire du gouvernement tout en faisant du développement soutenable (avec, bien sûr, des sauvegardes pour les plus pauvres comme il est expliqué à la page 16 du présent document).

---

Si on avait imposé des taxes de nuisances sur l'énergie depuis 1984, les prix actuels seraient plus élevés mais on aurait pu prévoir des crédits d'impôt remboursables pour les classes sociales les plus modestes. Ce n'est pas le cas avec l'actuelle hausse de tarifs. La consommation d'énergie ne serait pas hors contrôle comme elle l'est actuellement. Nous serions mieux engagés sur la voie du développement soutenable. Les projets de nouveaux équipements, plutôt que de servir à courir derrière une croissance folle de la demande, seraient voués à alimenter les transports électrifiés, à remplacer des centrales thermiques au charbon en Ontario ou aux États-Unis, ou à consolider la production d'aluminium au Québec.

Les Québécois ne seraient pas les grands gagnants d'une telle réforme en tant que consommateurs mais en tant que citoyens ayant un mode de vie soutenable et de l'air plus propre pour eux-mêmes et pour leurs enfants.

### 3.3) Rajouter les 388 millions de \$ du projet de TAG au programme d'efficacité énergétique d'Hydro-Québec.

Au coût de 388 millions de dollars (plus les frais d'opération annuels et de financement de capital), la centrale de Bécancour produirait 0,0674 térawattheure par année. Le programme d'efficacité énergétique d'hydro-Québec, de son côté, au coût de 1 451 millions de dollars sur 10 ans, prévoit mettre en oeuvre des mesures d'économie de l'énergie s'élevant progressivement à 12,9 térawattheures par année en 1999. Avec 26 % de ce budget (388 millions / 1 451 millions de \$), serait-il illusoire de compter atteindre 0,5 % de cet objectif en 2 ou 3 ans ? S'il est question de croissance et d'emploi, pourquoi ne pas utiliser les fonds pour construire une entreprise de fabrication de fluorescents compacts à faible consommation énergétique, ou d'autres produits, et en généraliser l'utilisation. Comme Hydro-Québec se limite, dans ses actions d'efficacité énergétique, aux mesures dont le coût du kilowattheure économisé est inférieur au coût de production d'un nouveau kilowattheure [soit le critère du moindre coût qui se limitait dans le programme d'efficacité énergétique à un coût moyen de 3,2 ¢ du KWh économisé (Hydro-Québec, 1990a, page 6)], le fait que le kilowattheure produit par la centrale de Bécancour coûtera 55¢ augmente énormément les possibilités d'utiliser encore plus le potentiel des économies d'énergie. Le critère du moindre coût peut facilement devenir une entrave au développement du potentiel des économies d'énergie dans le contexte québécois des bas prix de l'électricité; dans le cas présent, cependant, il incite au contraire très fortement à abandonner le projet de TAG au profit des économies d'énergie, beaucoup moins onéreuses. En fait, aucune option ne nous paraît écologiquement et économiquement moins attrayante que l'actuel projet de TAG de Bécancour.

Nous réitérons donc ici notre recommandation 2 (voir à la page 5).

---

---

### 3.4) Des taxes de conservation comme outil primordial d'une politique soutenable de conservation de l'énergie

#### 3.4.1) Un pilier du développement soutenable selon la Commission Brundtland

La Commission mondiale sur l'environnement et le développement est très catégorique quand elle traite des conséquences des bas prix de l'énergie (CMED, 1988):

"On s'accorde généralement à penser que l'accroissement du rendement énergétique auquel certains pays industrialisés sont parvenus durant les 13 dernières années est en grande partie dû à une augmentation des prix de l'énergie... Il n'est pas certain que ce progrès régulier puisse continuer et se généraliser si les prix de l'énergie sont maintenus au-dessous du niveau nécessaire pour encourager à concevoir et utiliser des logements, des procédés industriels et des véhicules de transport ayant un meilleur rendement énergétique... Les politiques de fixation des prix... ne tiennent presque jamais compte des coûts externes des dommages à la santé, à la propriété et à l'environnement. Il faudrait que les différents pays fassent une évaluation de toutes les subventions directes et indirectes pour voir dans quelle mesure les coûts réels de l'énergie peuvent être facturés aux consommateurs ... avec des sauvegardes pour les gens très pauvres."

En fait, toutes les nuisances associées à la consommation excessive d'énergie pourraient être ramenées à un niveau "soutenable" si la consommation finale et intermédiaire de l'énergie était adéquatement taxée. Nos études et beaucoup d'autres (analyses en coupe transversale et analyses de séries chronologiques) démontrent que la consommation d'énergie dans les pays industrialisés est inversement fortement corrélée avec le prix réel de l'énergie (et avec le niveau de taxation) (Guérard, 1990; GRAME, 1989; OCDE, 1991).

#### 3.4.2) Les taxes de nuisance: un "bien" nécessaire.

Il y a un peu plus d'un an, dans le débat concernant la TPS, le Premier ministre Mulroney affirmait devant les médias que "les taxes de vente sont un mal nécessaire". Avec tout le respect que nous lui devons, nous aimerions démontrer ici à quel point ce cri du coeur spontané du Premier ministre nous apparaît aussi erroné que riche en éléments de réflexion.

Nos études montrent que certaines taxes de vente, loin de constituer un "mal" nécessaire, sont au contraire bénéfiques. Il s'agit des taxes qu'on impose sur des produits de consommation jugés nuisibles: par exemple les taxes sur les cigarettes, l'alcool et les carburants. Fournissant des revenus appréciables au gouvernement tout en décourageant des comportements néfastes et destructeurs, ces taxes de nuisance ont une petite mais réelle tendance à orienter notre économie vers des modes de développement plus soutenables. Si leur effet reste marginal, c'est que leur application reste marginale. Ces taxes de nuisances constituent un "bien" nécessaire.

Les corrélations avec les PIB per capita indiquent clairement que les taxes de nuisance

---

---

ne sont pas un handicap économique (GRAME, 1989).

3.4.3) Une mesure préliminaire: une **taxe de conservation** sur l'énergie en général et sur l'électricité en particulier

Il est compréhensible que la société et ses décideurs hésitent à s'engager dans une direction aussi politiquement difficile que la taxation des nuisances. C'est pourtant la direction du développement soutenable. Comme mesure préliminaire, nous recommandons ce qui suit:

---

Recommandation 3:

Instaurer progressivement des taxes de conservation sur l'énergie (et notamment sur l'électricité) dont les recettes seraient entièrement retournées aux citoyens sous la forme de crédits d'impôt remboursables de façon à ne pénaliser personne mais permettant à ceux qui économiseraient l'énergie d'obtenir un rendement financier intéressant. Ces taxes « neutres » pourraient, avec d'autres mesures de conservation et d'aménagement du territoire, rendre inutiles à court terme les équipements de Bécancour et de Grande-Baleine.

---

L'annexe 1, qui suit, est intitulée « Taxer l'énergie: l'outil primordial du développement soutenable ». Elle a été présentée comme mémoire du GRAME devant la Commission de l'économie et du travail de l'Assemblée nationale sur le thème de l'énergie électrique au Québec (le 8 mai 1990). Nous croyons que cette annexe justifie la nécessité d'une taxation de l'énergie, et notamment l'instauration des taxes de conservation recommandées ici. L'annexe 2 illustre l'appui de plus en plus important apporté au principe de la taxation des nuisances par des personnalités et des institutions prestigieuses partout dans le monde.

---

# **Annexe 1**



# **Taxer l'énergie: L'outil primordial du développement soutenable.**

Par: Yves Guérard, Biologiste, M. Sc. Environnement

mémoire présenté à la Commission de l'économie et du travail  
de l'Assemblée nationale  
sur le thème de l'énergie électrique au Québec; situation et perspectives  
le 17 avril 1990

**GROUPE DE  
RECHERCHE APPLIQUÉE  
EN MACRO-ÉCOLOGIE**

**GRAMÉ**



**MACRO-ÉCOLOGIE :**

**SCIENCE DU MAINTIEN DES GRANDS ÉQUILIBRES**

**ET CYCLES BIOSPHÉRIQUES.**

# Partie 1:

## problématique générale

### Énergie: la modération a bien meilleur goût

Consommé en quantité raisonnable, l'alcool contribue à la qualité de la vie. Il peut être source de détente et parfaire un bon repas. Un verre de bière ou de vin par jour augmente d'un an ou deux l'espérance de vie selon les statistiques des actuaires. Aussi vieilles que les premières civilisations, les boissons alcoolisées sont indissociables de l'existence des sociétés humaines.

De façon encore bien plus évidente que l'alcool, l'énergie consommée en quantité raisonnable contribue à la qualité de la vie. Elle permet de conserver et de cuire les aliments, de se chauffer pendant l'hiver, d'effectuer pour nous des travaux exténuants, de s'éclairer, de communiquer, de se déplacer et de transformer la matière pour en faire des outils essentiels. Plus vieille que les premières civilisations, la maîtrise de l'énergie est indissociable du fonctionnement des sociétés humaines.

Cependant, quand ils sont consommés de façon déraisonnable, ces deux éléments de la qualité de vie enfoncent dans la déchéance les individus et les sociétés. L'excès d'alcool mène à la maladie, à des problèmes sociaux graves, au déséquilibre général de la vie, à l'empoisonnement de la vie des proches, à la ruine financière et à la dépendance absolue; et on boit encore plus pour fuir la réalité. Pareillement, la consommation excessive d'énergie de nos sociétés industrielles mène à toutes sortes de pollutions, au déséquilibre général des grands cycles biosphériques, à l'empoisonnement de la vie des pauvres d'ici et du Tiers-Monde, à des investissements ruineux et exclusifs et à une dépendance absolue à l'égard d'une énergie abondante et bon marché; et on consomme encore plus pour fuir la pollution, la congestion et la dégradation des villes centrales (Degens, 1989; Gagnon et Guérard, 1988a; CMED, 1988; Ramade, 1987; Bolin et Cook, 1983; McElroy, 1983).

### Alcoolisme énergétique

Un citoyen moyen des pays industrialisés consomme 83 fois plus d'énergie qu'un citoyen pauvre de l'Afrique subsaharienne et 16 fois plus d'énergie que la moitié la plus pauvres des citoyens du monde (CMED, 1988). Un Canadien moyen consomme presque 3 fois plus d'énergie qu'un Européen moyen (OCDE, 1989).

Si tous les habitants de la planète avaient besoin d'autant d'énergie que les Canadiens pour fonctionner, la consommation planétaire d'énergie serait environ 7 fois plus grande qu'actuellement. Les ressources en pétrole et en gaz s'épuiseraient en 4 ou 5 ans; l'utilisation du charbon serait décuplée; le nombre de centrales nucléaires serait multiplié par 60; les énergies de la biomasse seraient exploitées de façon totalement non-soutenable et les autres énergies alternatives seraient condamnées à la marginalité (d'après CMED, 1988). Un tel scénario est tout simplement impensable.

Pourtant, étendre à tous les habitants de la planète les habitudes énergétiques des canadiens est la meilleure façon de tester la "soutenabilité" de notre développement. Et le résultat est très négatif: notre développement économique national comme notre vie quotidienne sont complètement dépendants de la fourniture de grandes quantités d'énergie. Pour redresser la situation, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement et la Conférence de Toronto sur les changements climatiques ont demandé aux pays industriels de couper leur consommation d'énergie de 20 % d'ici l'an 2 000 et de moitié d'ici 2 030. Ceci diminuerait les pollutions globales causant l'effet de serre, les pluies acides et le smog des villes et permettrait aux pays du Tiers-Monde d'avoir accès à plus d'énergie (CMED, 1988).

On nous demande donc, individuellement et collectivement, un gros effort d'économie de l'énergie. Il s'agit certainement d'un défi difficile puisqu'en 1988, alors que le Québec appuyait le rapport de la Commission mondiale, il augmentait sa consommation d'énergie de 6,4 % par rapport à 1987 (ce qui veut dire plus qu'un doublement d'ici l'an 2 000 si la tendance se maintient) (MER, 1989).

## **Comment on glisse dans l'alcoolisme énergétique**

Ce n'est pas la consommation d'aliments simples ni leur cuisson qui est responsable de notre surconsommation d'énergie; ce n'est pas non plus le chauffage de nos bâtiments qui sont de mieux en mieux isolés (l'hiver canadien n'est responsable que d'environ 15 % de notre dépense énergétique); ce n'est pas l'éclairage intérieur ni une utilisation raisonnable des appareils électro-ménagers puisque, pendant 7 mois par année, la chaleur qui s'en dégage contribue à chauffer nos maisons; ce ne sont pas les téléviseurs, les téléphones, les magnétoscopes, les ordinateurs ni les télécopieurs puisque leur fabrication est peu intensive en énergie et que leur utilisation tend à diminuer les besoins en transport et en matériaux physiques; ce ne sont pas nos meubles ni nos vêtements dont la fabrication est peu intensive en énergie. Enfin, ce n'est pas non plus la consommation de services sociaux, de santé ou d'éducation qui font enfler notre consommation d'énergie (GRAME, 1989).

C'est plutôt notre mode de vie axé sur la trilogie auto-bungalow-banlieue et notre surconsommation de produits énergivores à usage éphémère qui expliquent notre dépendance à l'égard d'une énergie très abondante et très bon marché

## **La trilogie auto-bungalow-banlieue** (Gagnon et Guérard, 1988b)

En décuplant notre mobilité, l'auto et les carburants à bon marché ont généralisé l'accès au bungalow et à la banlieue éloignée. Réciproquement, le bungalow et la banlieue éloignée nous ont rendu de plus en plus dépendants de l'auto. L'inefficacité énergétique du transport de masse par automobile est ainsi multipliée par l'augmentation des distances à parcourir qu'occasionnent inéluctablement la faible densité et l'éloignement des centres d'emplois.

Mathématiquement, la performance écologique d'un quartier de bungalows est quatre fois plus mauvaise que la performance écologique d'un quartier de duplex en rangées: pour chacun de ses habitants, un quartier de bungalows nécessite quatre fois plus d'espace, quatre fois plus d'infrastructures et donc, quatre fois plus d'énergie. Par exemple, quatre fois plus d'énergie sont nécessaires pour la construction et l'entretien des rues et des trottoirs, des réseaux d'égout, d'aqueduc, de gaz, de téléphone et d'électricité; pour l'éclairage des rues, le déneigement, les livraisons, les commissions et le transport scolaire. Mais aussi, on l'oublie trop souvent, il faut quatre fois plus d'énergie pour le transport public: c'est-à-dire des autobus quatre fois plus vides et plus polluants, quatre fois plus déficitaires ... ou qu'on attend quatre fois plus longtemps. Si on tient en plus compte de l'éloignement des banlieues par rapport aux centres d'emplois et de commerce, on en arrive au résultat que, lorsqu'une famille qui vivait dans un duplex d'une ville centrale déménage dans un bungalow de banlieue éloignée, elle va consommer jusqu'à dix fois plus d'énergie (directement et indirectement).

De plus, la destruction du territoire causée par un développement axé sur la trilogie auto-bungalow-banlieue rend le transport interurbain des marchandises presque impraticable par train ou par bateau et favorise le camionnage qui est énergétiquement beaucoup moins efficace.

Enfin, si on additionne l'énergie nécessaire à la fabrication et à l'entretien des autos (extraction du minerai, fonte et affinage, assemblage, distribution des pièces, services automobiles divers, exploration pétrolière imputable à l'auto, raffinage et distribution de l'essence), il est possible d'estimer que les gaspillages d'énergie imputables à la trilogie auto-bungalow-banlieue sont responsables d'au moins la moitié de notre consommation d'énergie et expliquent à eux seuls la plus grande part de notre alcoolisme énergétique individuel et collectif.

## La surconsommation de biens énergivores à usage éphémère

La surconsommation de produits en papier, aluminium, fer, plastique et verre et qui ne sont ni réduits en volume, ni récupérés, ni recyclés, sont responsables de l'essentiel des autres gaspillages d'énergie dans l'industrie et le commerce qui ne sont pas imputables à la trilogie. Pensons au volume invraisemblable des journaux et circulaires; pensons aux emballages de papier, de carton ou de styromousse et aux innombrables contenants d'aluminium, de fer, de plastique et de verre qui servent à sur-emballer les aliments et boissons ou à contenir les autres produits ménagers.

Ces produits sont aussi énergivores qu'éphémères. Les industries de la forêt, des mines, des produits chimiques et la fonte et l'affinage des métaux comptent pour 70 % de la dépense énergétique du secteur industriel québécois et sont essentiellement voués à fabriquer ces produits et ceux des éléments de la trilogie auto-bungalow-banlieue. Le recyclage du papier, de l'aluminium, et du fer permettent de diminuer la consommation d'énergie de respectivement 40, 90 et 65 % en plus de réduire radicalement la production de déchets et de pollution. La réduction des volumes consommés est encore bien plus efficace pour atténuer les nuisances associées à ces produits éphémères (Chandler, 1983).

## À la recherche d'un alcool doux

Les grands de l'écologisme international (Commission mondiale, René Dumont, Worldwatch et World Resources Institute) nous prescrivent la sobriété énergétique: l'économie massive de l'énergie est la solution primordiale. Cependant, la tentation est très forte de chercher plutôt la solution du côté des énergies "douces" et alternatives ou du côté de la diversification des sources d'énergie.

Pourtant, aucune forme d'énergie n'est vraiment plus propre qu'une autre. À niveaux d'utilisation égaux, elles ont des amplitudes d'impacts très comparables sur les grands équilibres biosphériques (voir la matrice des impacts des énergies alternatives à la page suivante -- Gagnon et Guérard, 1987)).

Quand on réussit à démontrer les avantages très nets d'une forme d'énergie par rapport à une autre, c'est généralement qu'on compare l'impact nécessairement mineur d'une énergie peu consommée (le bois, les résidus agricoles, l'éthanol) à l'impact nécessairement majeur d'une énergie largement surconsommée (le pétrole) (Gray et Alson, 1989). Pourtant, là où ils sont surconsommés en tant que sources majeures d'énergie, le bois, les résidus agricoles et l'éthanol sont des causes majeures de déforestation, de désertification et de pollution de l'air (y compris l'effet de serre). Le Brésil l'illustre bien (Flavin, 1989; Time Magazine, 1989b; CMED, 1988; Brown, 1980a).

Le méthanol, l'hydrogène et l'électricité sont inoffensifs quand ils sont produits à petite échelle et de façon artisanale et douce: fabriqués à partir du vent, du soleil ou d'un boisé exploité de façon soutenable. Pourtant, quand la consommation du méthanol, de l'hydrogène et de l'électricité deviendra massive, ils seront générés essentiellement à partir du charbon avec production massive des pollutions associées (pluies acides, effet de serre, smog, couche d'ozone menacée) (Flavin, 1989). En comparaison, c'est l'hydro-électricité qui paraîtra douce (Deudney, 1981) (mais c'est en grande partie une illusion).

Le gaz naturel a longtemps eu la réputation d'être non-polluant. Dans le transport, il n'est pourtant pas plus propre que l'essence (Renner, 1988) et dans tous ses usages, il est source d'importantes fuites de méthane, gaz d'effet de serre 25 fois plus puissant que le CO<sub>2</sub> et destructeur de la couche d'ozone (Flavin, 1989).

L'énergie solaire a probablement un grand avenir dans le tiers-monde car le soleil y est généreux (Pollock Shea, 1988). Dans les pays industriels, le solaire est condamné à la marginalité si nous ne réduisons pas de moitié ou plus notre consommation globale d'énergie. De plus, parce qu'il est

Impacts environnementaux des alternatives énergétiques au Canada																						
Impacts environnementaux Sources d'énergie		Polluants										Impacts physiques				Énergie indirecte requise						
		Acidification		Hydrocarbures	Ozone troposphérique	Particules, suies	Effet de serre		Métaux toxiques	Résidus persistants		Déforestation	Frosion	Destruction des habitats	Incompatibilité avec une forme urbaine efficace	Lignes de transmission ou pipelines	Pollution "intérieure"	Risques d'accident environnemental majeur	Construction initiale	Énergie dans l'exploitation	Fiabilité en période de pointe	Taxes selon le principe pollueur-payeur
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O	Extraction											
Chauffage décentralisé	Bois (géré sur une base renouvelable)		●	●	●	●						●	●	●	●		●	●	●	●	●	
	Bois (géré sur une base non-renouvelable)		●	●	●	●	●					●	●	●	●	●		●	●	●	●	
	Huile à chauffage	●	●	●	●	●	●					●			●	●		●	●	●	●	
	Gaz naturel	●	●	●	●	●	●					●			●	●		●	●	●	●	
	Solaire													●				●	●	●	●	
Centrales thermiques	Huile	●	●	●	●	●	●					●			●	●		●	●	●	●	
	Charbon (sans épurateur)	●	●	●	●	●	●	●	●			●			●	●		●	●	●	●	
	Charbon (avec épurateur)	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	
	Charbon (combustion sur lit fluidisé)	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	
	Gaz naturel	●	●	●	●	●	●	●				●			●	●		●	●	●	●	
Autres types de centrales	Hydro-électricité							●			●	●			●	●		●	●	●	●	
	Nucléaire							●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	
	Éolienne														●	●		●	●	●	●	
Transport	Essence	●	●	●	●	●	●	●				●			●	●		●	●	●	●	
	Diésel	●	●	●	●	●	●	●				●			●	●		●	●	●	●	
	Gaz naturel	●	●	●	●	●	●					●			●	●		●	●	●	●	
	Méthanol ou éthanol		●	●	●	●	●				●	●						●	●	●	●	
	Hydrogène (généré à partir d'hydro-électricité)		●	●	●	●	●	●				●	●		●	●		●	●	●	●	
	Hydrogène (généré à partir de charbon sur lit fluidisé)	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	
	Autos (électricité provenant d'hydro-électricité)								●			●	●		●	●		●	●	●	●	
	Autos (électricité provenant de charbon sur lit fluidisé)	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	●		●	●	●	●	
Conservation	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	

Impacts environnementaux:  
Impacts positifs △

Impacts négatifs: Très forts ●  
Forts ●  
Modérés ●

Par Luc Gagnon (UQCN)  
et Yves Guérard (GRAME)

particulièrement bien adapté au bungalow de banlieue, sa vogue favorise la trilogie auto-bungalow-banlieue (Carroll and Udell, 1982; Pollock, 1982).

Quant à la fission et à la fusion nucléaire, leurs pollutions effectives et appréhendées sont différentes de celles des autres énergies et elles se manifestent parfois sous forme d'accidents catastrophiques. Il ne faut pas oublier non plus les problèmes non-résolus des déchets et de la désaffectation des vieilles centrales (Ramade, 1987; Flavin, 1983 et 1987; Pollock, 1986). Si on veut garder le parallèle avec l'alcoolisme, cette façon de produire l'énergie serait assimilable à la consommation de l'alcool à friction ...

Il n'y a pas de "bonnes" et de "mauvaises" formes d'énergie. Certaines technologies rendent le charbon beaucoup plus propre que le bois. Vouloir remplacer le charbon ou l'hydroélectricité par le méthanol ou le gaz naturel, c'est comme vouloir régler son problème de boisson en passant de la bière au vin. Ce ne sont pas des solutions. La solution est une question de modération et de sobriété.

**Recommandation 1: l'efficacité énergétique (la conservation) comme seule priorité**

Les gouvernements, les producteurs et les consommateurs doivent reconnaître que les problèmes écologiques globaux constituent une grave menace et que leur solution fondamentale est la conservation de l'énergie. Les améliorations de l'efficacité énergétique et la réduction de la demande doivent recevoir la priorité dans toutes les politiques gouvernementales, incluant le financement et la taxation.

## Partie 2:

### les 3 dimensions de l'efficacité énergétique

Il y a en fait 3 dimensions à l'efficacité énergétique; le tableau 1 les décrit et fournit quelques exemples. Il est essentiel de tenir compte de cette représentation parce que des progrès dans une dimension de l'efficacité sont souvent annulés par un recul dans une autre dimension.

Ainsi, les autos américaines construites en 1985 consommaient en moyenne deux fois moins d'essence que celles construites avant 1973 (27,5 contre 14 milles au gallon). Conséquemment, la consommation moyenne de la flotte d'autos est passée de 13 à 18 milles par gallon. Mais cette amélioration de 38 % de l'efficacité énergétique marginale des autos a été dans le même temps complètement annulée par une augmentation de leur utilisation. De même, la consommation d'essence par automobile a diminué de 25 % dans les pays de l'OCDE entre 1973 et 1985 mais la consommation totale d'essence a augmenté de 4 % dans le même temps parce que le nombre d'autos a augmenté, lui, de 45 % (Renner, 1988). Des gains totaux importants au plan de l'efficacité énergétique marginale ont été annulés par un recul au plan de l'efficacité énergétique structurelle.

Plus encore: un progrès enregistré dans une dimension de l'efficacité peut même induire le gaspillage sur un autre plan: les progrès enregistrés au niveau des petites autos économes d'énergie et bon marché, combinés à une redescende des prix de l'énergie, ont contribué à la hausse récente du taux de possession d'autos et à la relance de l'étalement urbain.

**Tableau 1: les 3 dimensions de l'efficacité énergétique.**

CHOIX TECHNOLOGIQUES		CHOIX DE DÉVELOPPEMENT
Efficacité marginale dans la consommation	Efficacité marginale dans la dépollution	Efficacité structurelle dans la consommation
Appareils ménagers et ampoules plus efficaces. Procédés industriels plus efficaces. Automobiles qui consomment moins par km. Cogénération. Isolation des bâtiments. Utilisations disciplinées (éteindre le moteur à l'arrêt, douches rapides, etc.).	Convertisseurs catalytiques trifonctionnels. Épurateurs industriels. Combustion sur lit fluidisé dans les centrales au charbon. Substitution d'une source d'énergie polluante par une source moins polluante pour un niveau technologique donné.	Structure et densité des villes (dispersion vs ville centrale) Infrastructures de transport inter-cité résultant des choix entre le train, le camion, etc Infrastructures de transport urbaines résultant des choix entre l'automobile privée, le transport public, le métro, les voies réservées pour autobus, etc Degré de consommation de biens énergivores à usage éphémère.

Source: Gagnon et Guérard, 1987; Gagnon, 1989a.

Dans la problématique des pollutions globales, on ne peut se satisfaire de diluer (par l'étalement urbain) ou d'échelonner dans le temps (par des horaires variables) ni de substituer entre elles (par les énergies alternatives) les pollutions provenant des utilisations de l'énergie. Le vrai enjeu environnemental est la **quantité totale** d'énergie consommée. Pour atteindre un développement soutenable tel que l'entendait la Commission Brundtland, nous devons obligatoirement considérer les 3 dimensions de l'efficacité dans notre gestion de la demande énergétique et porter désormais une attention particulière à celle qui a été la plus négligée historiquement: l'efficacité structurelle.

#### La dimension structurelle de l'efficacité

Les gains au niveau des choix technologiques (efficacité marginale) se comptent en points de pourcentage: une maison existante isolée et équipée des dernières innovations en matière d'économie

d'énergie pourra consommer 36 % moins d'énergie (Torrie et Brooks, 1988); une auto sous-compacte consomme 25 % moins d'essence qu'une compacte (MER, 1988); les nouvelles alumineries consomment 15 % moins d'énergie par tonne de production que les anciennes (Hydro-Québec, 1990b).

Les gains au niveau des choix de développement peuvent être beaucoup plus impressionnants. Ainsi, l'utilisation de l'autobus consomme 4 fois moins d'énergie que l'utilisation de l'automobile privée; un co-voiturage efficace, presque 2,75 fois moins d'énergie; le train et une utilisation efficace du minibus, 4,5 fois moins; l'autobus occupe, par passager, neuf fois moins d'espace (et donc d'énergie dans les infrastructures) que l'auto (Renner, 1988).

Mais plus encore, une personne qui habite à 100 km de son lieu de travail et qui déménage à 10 km consommera 10 fois moins d'essence et polluera 10 fois moins: le transport en commun n'est pas la seule solution. Dans le monde, en moyenne, le tiers de la superficie des villes est constitué de rues, parkings et autres infrastructures accommodant l'automobile. Aux États-Unis, cette proportion passe à 50 % de la superficie de villes; le record mondial appartient à Los Angeles qui atteint le chiffre de 66 % avec tout ce que ça implique d'énergie investie dans la construction et l'entretien des infrastructures. À Los Angeles, Denver, Détroit et Houston, 88 à 94 % des gens se rendent au travail en auto. En Europe, cette proportion est de 40 %. À Tokyo, 15 %... Le miracle économique est japonais. Les habitants de New-York brûlent 3 fois moins d'essence que ceux de la banlieue. Les citoyens de Manhattan consomment 11 fois moins d'essence que les banlieusards de Denver. Il y a suffisamment de chaleur générée par les centrales thermiques américaines pour chauffer toutes les maisons et commerces des zones urbaines des États-Unis. Cette gigantesque source potentielle d'énergie est inexploitée à cause de la trop faible densité de peuplement (Renner 1988; Brown et Jacobson, 1987).

La performance énergétique des pays de l'OCDE s'explique à la lumière d'une analyse détaillée des 3 dimensions de l'efficacité énergétique. Ainsi, les États-Unis dont les villes sont caractérisées par une grande inefficacité structurelle (très grande dispersion des activités) et par un effort exclusif du côté des normes sur l'efficacité marginale (autos, électro-ménagers) affichent une consommation de 7,7 tonnes d'équivalent pétrole (TEP) par habitant par année. La CEE et le Japon ne souffrent pas d'une aussi grande inefficacité structurelle et réussissent à avoir une consommation de seulement 3 TEP par habitant. Le Japon qui, de surcroît, procède à l'implantation systématique des technologies d'épuration les plus modernes et les plus propres (il a une grande efficacité marginale dans la dépollution), arrive à produire, respectivement, 10, 37 et 8 fois moins de SO<sub>2</sub>, de particules et de NO<sub>x</sub>, per capita, que les États-Unis (OCDE, 1989; Brown et Jacobson, 1987; Guérard et Gagnon, 1987).

L'efficacité énergétique structurelle du Japon explique certainement en bonne partie son excellente performance économique. Même si ce pays est un grand importateur de pétrole coûteux, l'énergie est utilisée efficacement pour produire des biens d'exportation plutôt que d'être gaspillée par les citoyens japonais. Les cas du Japon et des États-Unis semblent bien indiquer que l'efficacité énergétique est à la base de la capacité concurrentielle sur les marchés internationaux. Plus fondamentalement, les expériences du Japon et de l'Europe montrent que les taxes à la consommation agissent positivement et simultanément sur les trois dimensions de l'efficacité énergétique.

#### Recommandation 2: toujours tenir compte des trois dimensions de l'efficacité énergétique

La poursuite de l'efficacité énergétique au Québec doit impliquer les trois dimensions suivantes:

- l'efficacité marginale dans la consommation
- l'efficacité marginale dans la dépollution
- l'efficacité structurelle dans la consommation

## Partie 3:

### Les taxes en tant qu'outil primordial

La Commission mondiale sur l'environnement et le développement est très catégorique quand elle traite des conséquences des bas prix de l'énergie (CMED, 1988):

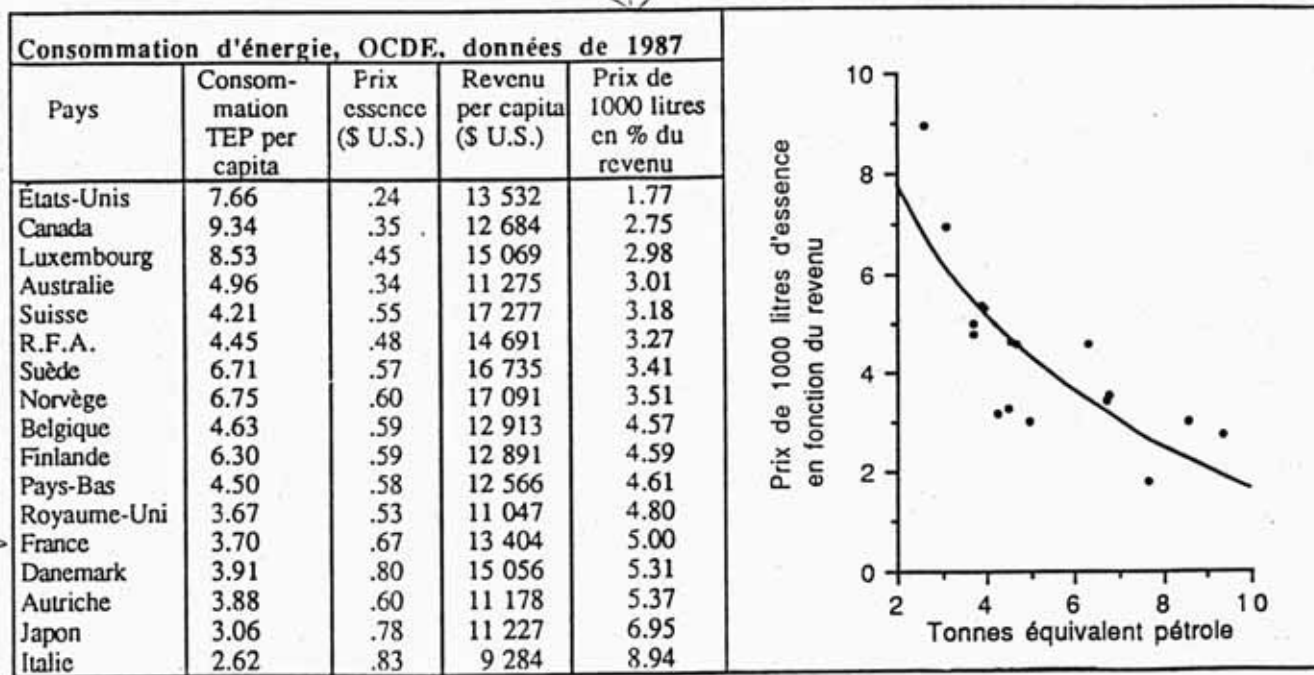
"On s'accorde généralement à penser que l'accroissement du rendement énergétique auquel certains pays industrialisés sont parvenus durant les 13 dernières années est en grande partie dû à une augmentation des prix de l'énergie... Il n'est pas certain que ce progrès régulier puisse continuer et se généraliser si les prix de l'énergie sont maintenus au-dessous du niveau nécessaire pour encourager à concevoir et utiliser des logements, des procédés industriels et des véhicules de transport ayant un meilleur rendement énergétique... Les politiques de fixation des prix... ne tiennent presque jamais compte des coûts externes des dommages à la santé, à la propriété et à l'environnement. Il faudrait que les différents pays fassent une évaluation de toutes les subventions directes et indirectes pour voir dans quelle mesure les coûts réels de l'énergie peuvent être facturés aux consommateurs ... avec des sauvegardes pour les gens très pauvres."

En fait, toutes les nuisances associées à la consommation excessive d'énergie pourraient être ramenées à un niveau "soutenable" si la consommation finale et intermédiaire de l'énergie était adéquatement taxée.

Nos études (analyses en coupe transversale et analyses de séries chronologiques) démontrent que la consommation d'énergie dans les pays industrialisés est inversement fortement corrélée avec le prix réel de l'énergie (et avec le niveau de taxation). Ces faits sont illustrés par le graphique 1:

**Graphique 1: courbe de demande de l'énergie des pays de l'OCDE**

*OCDE corrigé selon données récentes*



## **Les taxes de nuisance: un "bien" nécessaire.**

Il y a quelques mois, dans le débat concernant la TPS, le Premier ministre Mulroney affirmait devant les médias que "les taxes de vente sont un mal nécessaire". Avec tout le respect que nous lui devons, nous aimerions démontrer ici à quel point ce cri du coeur spontané du Premier ministre nous apparaît aussi erroné que riche en éléments de réflexion.

Nos études montrent que certaines taxes de vente, loin de constituer un "mal" nécessaire, sont au contraire bénéfiques. Il s'agit des taxes qu'on impose sur des produits de consommation jugés nuisibles: par exemple les taxes sur les cigarettes, l'alcool et les carburants. Fournissant des revenus appréciables au gouvernement tout en décourageant des comportements néfastes et destructeurs, ces taxes de nuisance ont une petite mais réelle tendance à orienter notre économie vers des modes de développement plus soutenables. Si leur effet reste marginal, c'est que leur application reste marginale. Ces taxes de nuisances constituent un "bien" nécessaire.

Les corrélations avec les PIB per capita indiquent clairement que les taxes de nuisance ne sont pas un handicap économique (GRAMÉ, 1989).

## **Caractères souhaitables des taxes de nuisance sur l'énergie**

Les taxes de nuisance constituent un outil très souple de gestion de l'économie et de l'environnement. On aura intérêt à implanter ces taxes de façon très progressive, planifiée, prévisible à long terme et publicisée pour permettre aux consommateurs (finaux ou intermédiaires) d'adapter en conséquence leur planification et leurs habitudes de consommation. De plus, elles devront être systématiquement accompagnées des crédits d'impôt remboursables appropriés de façon à ne pas en faire une taxation socialement régressive. Elles seront donc avantageusement:

**Progressives dans le temps:** passant par exemple de 3 % la première année à 30 % la dixième année pour un produit donné; pour permettre l'adaptation sans choc brutal tout en indiquant clairement la nouvelle orientation.

**Planifiées à long terme:** les grandes lignes de la politique fiscale des nuisances se font sur un horizon de 20 ou 30 ans.

**Ordonnées et prévisibles:** producteurs et consommateurs peuvent, dans l'ordre, s'ajuster sans crainte de voir changer la règle du jeu.

**Publicisées:** le signal du prix est explicite; on avise les acteurs socio-économiques des tendances futures de la taxation. Les taxes de nuisances constituent un programme politique en même temps qu'une source de revenu. Une hausse des taxes de nuisance n'est pas une mauvaise nouvelle qu'on a intérêt à passer discrètement.

**Évitables:** il est légitime et possible d'éviter les taxes de nuisance puisque cela correspond à éviter de produire ou de consommer des nuisances. L'abri fiscal universel à l'égard des taxes de nuisance est le développement soutenable.

## **Qualités des taxes de nuisance sur l'énergie:**

Ces caractères des taxes de nuisances leur confèrent des qualités qui en font des outils de gestion extrêmement avantageux dans le domaine énergétique:

Elles sont une mesure d'efficacité énergétique en soi: Le graphique 1 le démontre bien.

Elles sont un mécanisme spontané: au contraire de la norme, du règlement ou du programme qui nécessitent un effort de la part de l'état, la taxe de nuisance est lucrative: elle fournit plus de moyens qu'elle n'en nécessite.

Elles sont un outil de planification: Elles permettent une meilleure prévisibilité de la demande à long terme puisque le principal facteur influençant la demande (le prix) est contrôlé par le planificateur. Ceci est particulièrement important pour une industrie comme celle de l'électricité ou l'évolution de la demande est presque imprévisible sur la période de temps nécessaire à la construction des infrastructures de production, de transport et de distribution

Elles sont politiquement plus défendables qu'une hausse des impôts: il viendra probablement un temps où la virulence des problèmes reliés aux pollutions globales rendra politiquement aussi facile une hausse de taxe de 10 ¢ le litre d'essence et de diesel (i.e.: 1 milliard de \$ de recettes aux Québec seulement) qu'une même hausse actuellement pour le paquet de cigarettes.

Elles sont proportionnelles à l'ampleur du problème: un problème lourd comme celui de l'automobile générera des recettes tout aussi "lourdes" si le niveau de taxation est adéquat.

Elles sont créatrices d'emplois: les produits les plus intensifs en énergie, ceux qui sont les plus susceptibles d'être les plus touchés par les taxes de nuisances, sont ceux qui créent le moins d'emplois. Cela se ferait au profit des produits et services les plus intensifs en main-d'oeuvre.

## **Quelques exemples du potentiel des taxes de nuisances**

"Le gouvernement des États-Unis pourrait collecter chaque année 100 milliards de dollars en relevant les taxes sur l'essence de 26 ¢ par litre pour les porter au niveau moyen de la taxe en Europe, qui est d'environ 39 ¢ par litre. ... Les recettes pourraient servir en partie à réduire d'autres impôts et en partie à assurer un financement permanent et stable de programmes d'amélioration de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables" (Brown, 1989).

Au Québec, chaque tranche de 10 ¢ de taxe de nuisance sur le litre d'essence et de diesel rapporterait **1 milliard de dollars par année**. C'est vingt fois plus que ce qui avait été promis comme ajout au budget du Ministère de l'environnement. Pour l'automobiliste moyen, ça correspond à seulement 250 \$ par année en une cinquantaine de versements automatiques. Mieux, l'automobiliste ne subira aucune hausse de ses coûts s'il acquiert une voiture 20 % plus efficace (d'après MER, 1988).

Toujours au Québec, chaque tranche de 2 ¢ de taxe de nuisance sur le mètre cube de gaz naturel rapporterait 100 millions de dollars par année. Il n'en coûtera rien au consommateur s'il diminue sa consommation de 8 %.

Une taxe de nuisance de 8 % sur la facture d'électricité au Québec rapporterait 500 millions de \$ par année et ne coûterait rien à personne avec une hausse moyenne de 8 % de l'efficacité énergétique.

Une étude de pré-faisabilité d'un méga-projet d'économie d'énergie du GRAME, évalué à 69 milliards de \$ sur 15 ans les recettes qui proviendraient d'une augmentation progressive du litre d'essence et de diesel jusqu'à 2 dollars. Ces sommes, considérables pour un petit état de 6,5 millions d'habitant, financeraient un effort de réduction de 43 % de la consommation énergétique du Québec. Le projet créerait 200,000 emplois directs, réhabiliterait la ville comme milieu de vie sain, financerait une réorganisation totale du système de transport public et diminuerait à zéro la production québécoise nette de polluants (Guérard et Gagnon, 1989). On trouvera en annexe 2 du présent document une description détaillée de ce projet: **Option Zéro de pollution**.

Une taxe de 2 % sur les ventes de pesticides aux États-Unis (ventes qui totalisaient 6,6 milliards de \$ en 1985) entraînerait des recettes suffisantes (132 millions de dollars par année) pour multiplier par 17 le budget annuel d'implantation de la lutte intégrée et multiplier par 6 le budget de recherche sur le sujet. Une telle augmentation des ressources permettrait de faire une grande partie du chemin pour

couper de moitié l'utilisation des pesticides aux États-Unis. Tout cela sans déclencher de guerre sainte (et perdue) contre les pesticides (Postel, 1987).

Au Danemark, un programme visant à diminuer l'utilisation des pesticides de 25 % d'ici 1990, et d'un autre 25 % d'ici 1997, sera financé par une taxe de 3 % sur les pesticides. Le fruit de cette taxe ira au secteur de la recherche et développement et à l'éducation des fermiers sur le sujet (Postel, 1987).

Aux États-Unis, une taxe de nuisance de seulement un dollar par tonne de déchets dangereux rapporterait 266 millions de dollars par année, somme plus qu'adéquate pour lancer un vaste programme de diminution de la production de déchets dangereux. Cette taxe serait très modeste en regard des 240 \$ par tonne qu'il en coûte en moyenne maintenant aux États-Unis pour l'enfouissement des déchets dangereux. C'est d'ailleurs essentiellement à partir d'une telle taxe de nuisance que la Californie finance actuellement son programme de diminution de production des déchets dangereux (Postel, 1987).

### **La taxation des nuisances: volant du développement soutenable.**

Il est illusoire de croire qu'on pourra infléchir vers le développement soutenable la force d'inertie de nos économies simplement par la conscientisation des agents socio-économiques. Les contraintes environnementales vont nous forcer à développer des outils de gestion macro-écologiques (macro-économiques) opérant à une échelle correspondant à celle des problèmes à résoudre (McNeil, 1989). Ces outils doivent être applicables dans le contexte actuel mais également dans un contexte éventuel d'environnement encore plus dégradé. La transition devra pouvoir être rapide mais progressive, ordonnée, planifiée et prévisible pour tous. Il s'agira en fait de conduire l'économie au travers de l'environnement comme on conduit une auto sur la route. Au frein et à l'accélérateur grossiers que nous ont déjà fourni les économistes keynésiens et monétaristes, nous ajouterons une direction. La systématisation des taxes au nuisances répond bien à ces critères ... et elle n'a pas beaucoup de concurrence.

Une taxe comme la TPS proposée par le Ministre Wilson est une barrière continue et incontournable pour l'acquéreur d'un produit ou d'un service. A l'opposé, pour les consommateurs finals ou intermédiaires, des taxes de nuisances constituent une barrière pleine de lacunes dans lesquelles ils peuvent se glisser pour éviter de payer la taxe et ce, en toute légitimité et au plus grand profit de l'environnement, de la santé et des produits, services et processus conciliables avec un développement soutenable. Contrairement aux hausses de taxes et d'impôts qui traditionnellement, arrivent comme des surprises imprévisibles et imparables, les taxes de nuisances sont planifiées de longue date et tout à fait évitables si l'on oriente sa production ou sa consommation vers des produits, processus et services non-dommageables ou bénéfiques à l'environnement.

De plus, par rapport aux autres outils traditionnels de protection de l'environnement (réglementation, droits de pollution), la taxation des nuisance est incitative en ce qu'elle permet une adaptation souple, automatique et permanente au progrès technique. Comme le systèmes des redevances au niveau d'un secteur industriel, la taxation des nuisances constitue une véritable stratégie de moindre coût au niveau de l'ensemble du système socio-économique (Barde et Gerelli, 1977). Soulignons aussi qu'elle évite les lourdeurs bureaucratiques découlant des réglementations: comme avec le système des redevances, "il faut payer la taxe, sans autre forme de procès" (Barde et Gerelli, 1977).

Les recettes de ces taxes de nuisance pourraient servir en partie à réduire d'autres impôts ou à rembourser une partie de la dette nationale (ce qui serait logique, puisque ces nuisances ont une grande responsabilité comme cause de l'endettement collectif). Il est clair que les taxes de nuisance ne doivent pas servir qu'à payer les dettes accumulées des gouvernements même s'il s'agit là effectivement d'un des plus puissants moyen pour le faire. Une partie importante des taxes de nuisance devrait être assumée et servir à détaxer les produits et services écologiquement neutres et à financer de façon permanente et stable les alternatives bénéfiques. Une taxe de nuisance est d'autant

plus efficace que ses recettes sont assumées de façon à financer les alternatives bénéfiques.

### **Ce que les taxes de nuisances ne sont pas**

Les taxes de nuisances constituent un outil efficace pour conduire l'économie dans la direction choisie par une société et ses pouvoirs publics. Le choix de direction se fait en fonction des éléments d'information dont ils disposent, éléments d'information souvent partiels, difficilement quantifiables et changeants (Ruckelshaus, 1989).

La taxation des nuisances ne prétend pas être un processus fin de monétarisation systématique des dommages environnementaux et de leur internalisation au niveau du premier responsable comme le décrète la définition classique du principe du pollueur payeur (PPP).

La taxe de nuisance ne se veut pas la juste sanction comptabilisée d'un dommage infligé à l'environnement ou à la société par un pollueur, comme le veut la perception populaire du PPP. La taxation des nuisances n'a pas de prémisses éthiques.

La taxation des nuisances n'est pas nécessairement internalisée au niveau du pollueur comme le veut l'interprétation classique du PPP. Sa logique veut que les consommateurs fassent autant parti du concept de nuisance que les producteurs. Elle ne vise pas à imputer, et ne se soucie pas de répercuter; elle vise simplement à diminuer la production de biens, services ou processus nuisibles et à détourner systématiquement la demande vers des éléments substituables ou concurrents moins nuisibles.

La taxation des nuisances est très comparable, dans son principe général, au système des redevances de pollution (Barde et Gerelli, 1977). Cependant son opérationnalisation n'est pas limitée, comme le système des redevances, au secteur industriel ou manufacturier. Elle n'est pas non plus, comme la prime ou la redevance, nécessairement strictement proportionnelle aux quantités de pollutions retenues ou rejetées. Son imposition n'est pas nécessairement prisonnière d'un taux de pollution. Le critère est plutôt fonction du potentiel de résolution du problème et du potentiel de financement des alternatives moins nuisibles.

Elle n'est pas, à la différence de tous les autres types de taxes ou impôts, "inévitable comme la mort": sa finalité est d'être évitée par diminution de la production d'une nuisance, transformation d'un produit, processus ou service, ou encore par substitution vers un produit moins nuisible (ou une combinaison des trois stratégies d'évitement)..

La taxation des nuisances ne comptabilise ni ne rétribue pas par comptabilisation exacte. Son opérationnalisation "n'exige pas une parfaite connaissance des fonctions de dommages" (Barde et Gerelli, 1977). Comme un budget expansionniste ou une politique monétaire déflationniste, elle donne une direction. La calibration se fait au jugé. La correction (à la hausse ou à la baisse) se fait à partir des réponses observées.

### **Une évolution de la consommation vers le développement soutenable par sélection naturelle négative des nuisances**

Grâce à la systématisation des taxes de nuisance, il n'est plus besoin de longues controverses politico-scientifiques pour déterminer si une loi est nécessaire, oui ou non: un consensus social minimum permet d'agir spontanément selon la perception qu'on a du degré de nuisance relié au produit, au service ou au processus en question. De plus, la règle du jeu est claire: les développeurs de nouveaux produits ont intérêt à créer des produits écologiquement bénins afin de se maintenir hors de portée des taxes.

Les taxes de nuisance offrent de très nombreux avantages par rapport aux lois et règlements sur les nuisances: elles génèrent le financement des alternatives; elles sont parfaitement progressives dans le temps et dans leur base d'application; elles favorisent la survie et la "spéciation" des alternatives les moins nuisibles.

La taxation des nuisances, c'est une tendance à la survie des produits de consommation les plus adaptés à une sélection naturelle qui tend à défavoriser la nuisance. C'est la "survie du plus apte" appliquée aux produits, services et processus.

À la longue, la systématisation des taxes de nuisances aura pour effet que les produits de consommation de masse passeront de ce qu'ils sont actuellement (trilogie auto-bungalow-banlieue, produits énergivores à usage éphémère, véhicules de loisir motorisés) à des produits et services écologiquement plus bénins: main-d'oeuvre, travail manuel et artisanal, temps libres, loisirs non-motorisés, produits raffinés et apprêtés, éducation, produits santé-beauté, produits culturels, produits du bois, appareils électroniques sophistiqués, logements en condos ou en copropriétés, jardins-terrasses, appareils et services de télé-communications, etc. La même évolution devrait se produire au niveau de la consommation intermédiaire des secteurs industriels, manufacturiers et commerciaux.

### **Les taxes de nuisance ne sont pas régressives**

Le seul argument vraiment embêtant et qui va à l'encontre de la taxation systématique des nuisances est l'argument de la régressivité sociale des taxes à la consommation. Une analyse rigoureuse de la question montre cependant que rien, fondamentalement, ni théoriquement, ni en pratique, ne condamne les taxes de nuisance à être existentiellement régressives.

Les produits de base de la vie des classes sociales les plus modestes ne sont pas des nuisances notoires et ne sont pas susceptibles d'être touchés par la taxation systématique des nuisances: logement de haute et moyenne densité, vêtements et chaussures, aliments non-sophistiqués, produits et services de télécommunications (télévision, téléphones), transport en commun, etc (Statistique Canada, 1987). Au contraire, ces produits sont susceptibles d'être éventuellement détaxés ou même subventionnés par un système généralisé de taxation des nuisances et de financement des alternatives (par exemple, une amélioration des services de transport public et une réhabilitation de l'habitat urbain).

Des crédits d'impôts remboursables systématiques peuvent naturellement accompagner toute nouvelle mesure de taxation d'une nuisance et concilier ainsi systématiquement les idéaux sociaux et écologiques selon le bon jugement des dirigeants et de leur électorat. Ces crédits seraient particulièrement pertinents pour tamponner l'essentiel des hausses de tarifs imputables au chauffage des habitations des classes sociales les plus modestes.

Des taxes de nuisance dont les recettes iraient en totalité ou en bonne partie à l'établissement d'un régime de revenu minimum garanti (ce qui ne dépend que d'une volonté et d'une capacité politique) seraient des taxes socialement très progressives.

Enfin, on oublie trop souvent que les impacts de la dégradation de l'environnement sont eux-mêmes régressifs, touchant beaucoup plus les pauvres des villes centrales que les classes moyennes aisées des banlieues ou les classe riches.

L'outil primordial du développement soutenable s'attaque à la surconsommation non-soutenable dont les plus pauvres ne sont certainement pas, par définition, les responsables.

### **L'inefficacité de l'information et des efforts personnels sans signal de prix**

Les quelques gestes suivants permettront de diminuer radicalement la consommation d'énergie d'une

famille:

- Ne pas avoir plus d'une auto par famille.
  - Quand vient le temps de déménager, aller s'installer près de son lieu de travail dans un quartier de densité moyenne ou forte (genre duplex).
  - D'un manière générale, favoriser les produits dont la préparation apparaît la moins énergivore.
  - Parfaire l'isolation de son logement et économiser l'eau chaude.
- Si elle habitait initialement dans un bungalow de banlieue éloignée, une famille réussira ainsi à consommer dix fois moins d'énergie.

Cependant, si les efforts personnels sont louables, les statistiques démontrent que, sans taxes lourdes sur les nuisances écologiques (dont le gaspillage énergétique), la seule sensibilisation du public ne peut suffire à diminuer la consommation de l'énergie. Ainsi, entre 1982 et 1987, dans la région de Montréal, alors que la sensibilisation écologique de la population atteignait un niveau record, le nombre de familles à deux autos et plus a augmenté de 40 % tandis que la proportion des déplacements faits par auto passait de 65 à 71 % et que la part du transport collectif tombait de 28 à 23 %. Dans les couronnes nord et sud de Montréal, il y a maintenant plus de familles avec 3 autos ou plus que de familles sans auto (STCUM, 1987).

### La nécessité de taxer l'énergie

Revenons à la comparaison de l'énergie et de l'alcool. Au quotidien, individuellement et collectivement, le prix de l'alcool nous incite à le consommer modérément. Au quotidien, individuellement et collectivement, l'imposition planifiée et progressive de taxes très élevées sur l'énergie et sur les nuisances énergivores va nous inciter à consommer modérément l'énergie sous toutes ses formes, dans toutes ses utilisations et dans tous les procédés et cela, dans tous les secteurs de l'économie.

Si les prix de l'essence et du diesel étaient progressivement portés à 2 \$ le litre d'ici 15 ans, on arriverait à diminuer de plus de moitié la consommation d'énergie dans le transport routier et à financer l'effort général d'économie de l'énergie que nous demande la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Taxer l'alcool et l'énergie est plus équitable et écologique que de taxer les vêtements et les télécommunications ou les soins de santé et l'éducation. De toutes façon on peut compenser les effets indésirables des taxes sur les nuisances écologiques par des crédits d'impôt remboursables systématisés et par le financement des alternatives de consommation (Guérard et Gagnon, 1989).

Une dernière comparaison entre l'alcool et l'énergie: un litre de vin coûte 10 \$ mais n'est composé que d'eau et de raisin qui sont des ressources renouvelables; un litre d'essence coûte 60 ¢ alors qu'il est un composé pur d'hydrocarbures précieux et non-renouvelables. 2 \$ le litre reste une aubaine.

**Recommandation 3: adopter les taxes de nuisance comme outil primordial de gestion de la demande énergétique.**

La société québécoise doit cesser d'exprimer son accord avec le principe "pollueur-payeur" et commencer à l'implanter. Conformément aux recommandations de la Commission Brundtland et suivant les exemples passés de l'Europe et du Japon, le Québec doit planifier l'implantation progressive de taxes sur les nuisances écologiques. Ces taxes seront d'autant plus efficaces qu'elles seront annoncées longtemps à l'avance, que leur taux progressera dans le temps et qu'elles seront d'autant plus lourdes si elles s'appliquent sur des usages particulièrement nuisibles, non-essentiels et naturellement substituables par des produits ou procédés moins nuisibles. Le fruit de ces taxes, qui doivent être proportionnelles à la nuisance générée, serviront au moins en partie au financement des programmes de conservation de l'énergie. Il serait justifiable qu'une autre portion des recettes aille, notamment, au comblement du déficit budgétaire ou à la diminution d'autres impôts, la sous-taxation de l'énergie étant l'une des causes principales des déséquilibres budgétaires chroniques.

## **Annexe 2**



# Taxer l'énergie:

## Une stratégie économique et écologique qui recueille de plus en plus d'appuis

Beaucoup de personnalités et d'organismes prestigieux préconisent maintenant une hausse des taxes sur l'énergie pour résoudre les problèmes écologiques et économiques "lourds".

*"À pression fiscale constante, une taxe sur l'essence ou sur l'énergie devrait être instaurée. Une taxe de 2 \$ le gallon rapporterait \$ 200 milliards..."*

Evan Mills, Jeffrey P. Harris et Arthur J. Rosenfeld  
Lawrence Berkeley Laboratory (Université de Californie)  
dans *Énergie internationale* 1988-89.

*"What government must do ...*

*1. Increase the gasoline tax.... It's time for the president to reconsider his ill-conceived "no new taxes" campaign pledge and support a tax on gasoline frankly designed to reduce gasoline consumption"*

Consumer Reports, January 1990, pp. 11-14.  
Position éditoriale.

*"But to persuade people to use energy more efficiently will need economic incentives. For the more expensive that carbon-rich energy becomes, the greater the incentive to introduce technologies to save it. If government rely on information alone to persuade people to buy more efficient cars or insulate their homes, people may well use their savings to drive their efficient cars more often, or to turn up the central-heating thermostat. If so, their demand for energy will not decline."*

The Economist (of Great Britain), September 2, 1989.  
Position éditoriale.

*"He used a computer model to show how the commitment to future warming might be stabilised by 2060.... It could be done with existing best technology but will require sharp increases for fossil fuels. Gas and oil prices quadruple in real terms ; coal prices triple by 2025 and then decline, as coal demand falls."*

à propos de Irving Mintzer, du World Resources Institute  
dans: The Economist (of Great Britain), September 2, 1989.

*"What the U.S. should do.*

*1. Raise the gasoline tax. A gallon of unleaded gasoline, which costs roughly 95¢, is nearly a third cheaper now than it was eight years ago. When inflation is taken into account, the price decline is closer to 50%. Raising the federal gasoline tax by 50¢ per gallon, from 9¢ to 59¢, over the next five years would renew driver's interest in fuel conservation."*

TIME, Planet of the Year, January 2, 1989, p. 56.  
Position éditoriale.

*"Le gouvernement des États-Unis pourrait collecter chaque année 100 milliards de dollars en relevant leurs taxes sur l'essence de 26 ¢ par litre pour les porter au niveau moyen de la taxe en Europe, qui*

*est d'environ 39 ¢ par litre. ... Les recettes pourraient servir en partie à réduire d'autres impôts et en partie à assurer un financement permanent et stable de programmes d'amélioration de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables. Si les gouvernements des pays industriels consacraient 10 % du produit de ces taxes à l'amélioration de l'efficacité énergétique, au développement des énergies renouvelables et au reboisement dans le Tiers Monde, ils favoriseraient une attaque massive du problème causé par le changement de climat."*

Lester R. Brown, directeur du Worldwatch Institute.

L'État de la planète en 1989. Éditions Économica. Paris 1989. p.292.

*"En 1974, candidat des écologistes aux élections présidentielles, j'avais proposé une forte hausse du prix des carburants: la France entière a rigolé. Nous étions simplement en avance, et de ce fait on ne nous prenait pas au sérieux. Le TIME — revue que l'on peut estimer représenter «l'Establishment» des États-Unis — reprend cette proposition: forte hausse des taxes sur les carburants"*.

René Dumont, professeur honoraire à l'Inst. national agronomique de Paris

Préface de L'État de la planète en 1989. Éditions Économica. Paris 1989.

*"Second, many European countries tax gasoline at levels that if they were applied here not only would encourage the development of alternative fuels but also would help to alleviate federal budget and trade deficits."*

Charles L. Gray and Jeffrey A. Alson. The Case for Methanol.

Scientific American, November 1989. p. 114.

*"Les politiques de fixation des prix de l'énergie jouent un rôle essentiel dans l'amélioration des rendements énergétiques.... Il faudrait que les différents pays fassent une évaluation de toutes les subventions directes et indirectes pour voir dans quelle mesure les coûts réels de l'énergie peuvent être facturés aux consommateurs.... Une politique visant à fixer les prix de l'énergie en fonction de sa vraie valeur avec des provisions pour les gens très pauvres — doit être appliquée dans tous les pays."*

Commission mondiale sur l'environnement et le développement.

Notre avenir à tous. Éditions du Fleuve et les Publications du Québec. Montréal. Mai 1988.

*"British Prime Minister Margaret Thatcher has held a cabinet meeting on the subject, and the energy committee of the House of Commons issued a lengthy report examining various policy options, including new taxes and energy efficiency programs. The West German government has formed a special commission that is likely soon to suggest major policy initiatives, but already the opposition Social Democratic Party has called for higher energy taxes, new efficiency incentives, and a sweeping overhaul of utility laws. ... Sweden... Parliament approved emission freeze, 1988; tax planned by 1991."*

Christopher Flavin. Slowing Global Warming: A Worldwide Strategy.

Worldwatch Paper # 91. October 1989. Worldwatch Institute. Washington DC.

*"Lack of strong market pressures is the primary reason for the slowed increases in fleet fuel efficiency. With low prices for gasoline (and low expectations for future price increases), relatively high nonfuel costs of operating a vehicle, and average fuel economy of most new vehicles already in the 20 to 35 miles per gallon range, fuel costs have become a small part of total costs, and fuel efficiency has declined dramatically in importance as a factor for consumers in choosing a new vehicle. In 1980, when most analysts and consumers expected rapidly escalating gasoline prices, about one-third of the consumers surveyed listed fuel economy as the most important factor they would consider in selecting their next car. By 1987, only 3 percent of consumers considered fuel economy as their primary selection factor for their next car."*

Steven E. Plotkin, U.S. Congress Office of Technology Assessment

Fuel Efficiency in the Passenger Vehicle Fleet.

Environment, Vol. 31, No. 6. July/August 1989.

## Références

- Bolin, B. and R.B. Cook, eds, 1983. The Major Biogeochemical Cycles and their Interactions. SCOPE Report No. 21. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.
- Brown, Lester R and Edward. C. Wolf, 1984. Soil Erosion: Quiet Crisis In the World Economy. Worldwatch Paper # 60. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester R and Jodi L. Jacobson, 1987. The Future of Urbanization: Facing the Ecological and Economic Constraints. Worldwatch Paper # 77. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester R, 1980a. Food or Fuel: New Competition for the World's Cropland. Worldwatch Paper # 35. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester R, 1983. Population Policies for a New Economic Era. Worldwatch Paper # 53. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester, 1988. State of the World 1988. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester, 1989. State of the World 1989. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Brown, Lester, 1990. State of the World 1990. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Carroll, T. Owen and Elissa B. Udell, 1982. Solar Energy, Land Use and Urban Form. in Energy And Land Use, Edited by Robert W. Burchell and David Listokin, Center for Urban Policy Research, Rutgers, The State University of New-Jersey, P.O. Box 489, Piscataway, New-Jersey 08854.
- Chandler, William U., 1983. Materials Recycling: The Virtue of Necessity. Worldwatch Paper # 56. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Chandler, William U., 1985. Energy Productivity: Key to Environmental Protection And Economic Progress. Worldwatch Paper # 63. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Chandler, William U., 1986. Banishing Tobacco. Worldwatch Paper # 68. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1988. Notre avenir à tous. Les Éditions du Fleuve et Les Publications du Québec. Montréal.
- Dagenais, Jean-Pierre, 1982. Ironie du Char. Édité à compte d'auteur. Montréal, Québec. Tél.: 523-4291.
- Degens, E. T, 1989. Perspectives on Biogeochemistry. Springer Textbooks. Springer-Verlag. 496 pp. New-York.
- Deudney, Daniel, 1981. Rivers of Energy: The Hydropower Potential. Worldwatch Paper # 44. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Dumont, René, 1988. Un monde intolérable: le libéralisme en question. Collection L'Histoire immédiate; Éditions du Seuil. 282 pages. Paris.
- Environnement Canada, 1984, L'Odyssée des pluies acides, No de catalogue En 21-40/1984F.
- Environnement Canada, 1986. Émissions des principaux polluants atmosphériques au Canada et tendances (1970 à 1980). Rapport SPE 7/AP/17.
- Environnement Canada, 1988, Halte aux pluies acides, brochure d'information.
- Flavin, Christopher and Alan B. Durning, 1988. Building on Success: The Age of Energy Efficiency. Worldwatch Paper # 82. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.

- Flavin, Christopher, 1983. Nuclear Power: The Market Test Worldwatch Paper # 57. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Flavin, Christopher, 1985. World Oil: Coping With the Dangers of Success Worldwatch Paper # 66. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Flavin, Christopher, 1987. Reassessing Nuclear Power: The Fallout From Chernobyl Worldwatch Paper # 75. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Flavin, Christopher, 1989. Slowing Global Warming: A Worldwide Strategy Worldwatch Paper # 91. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Francoeur, Louis-Gilles, 1991, Hydro donnerait une subvention déguisée de 388 millions avec sa centrale au mazout, *Le Devoir*, 21 mars 1991.
- Gagnon, Luc et Yves Guérard, 1988a. La macro-écologie: une nouvelle science? Franc-nord vol. 5, no 3, été 1988b
- Gagnon, Luc et Yves Guérard, 1988b. La Trilogie du gaspillage. Franc-nord vol. 5, no 5, hiver 1988a
- Gagnon, Luc et Yves Guérard. 1987. La conservation de l'énergie, la seule alternative "douce" pour le Canada. Mémoire soumis au caucus Énergie du Réseau canadien des groupes écologiques. UQCN. Disponible au GRAME C.P. 716, Succ. "C", Montréal, Qué. H2L 4L5.
- Gagnon, Luc, 1985. L'Écologie, chaînon manquant de la politique. Éditions de l'Alternative. Montréal.
- Gagnon, Luc, 1989a. Dissidences énergétiques. Franc-nord, vol. 6, no 2, Printemps 1989.
- Gagnon, Luc, 1989b. L'Échec macro-écologique: exigences des écologistes et outputs des systèmes politiques. Thèse de doctorat déposée au Département des sciences politiques de l'Université de Montréal en novembre 1989.
- Gagnon, Luc et Yves Guérard, 1987 Le Retour aux sources. Franc-nord, vol. 4, no 4, automne 1987.
- Gaudemaris, Gabriel, Jean-Pierre Arile et Jean-Claude Guibet, 1986. Les carburants de substitution. La Recherche. No 175, mars 1986, pp. 377 à 384.
- Gibbons, John H., P. D. Blair and H. L. Gwin, 1989. Strategies for Energy Use. Scientific American, septembre 1989, pp. 136-143.
- GRAME, 1989. Traitement statistiques de données macro-écologiques, non publié.
- Gray, Charles L. and Jeffrey A. Alson, 1989. The Case for Methanol. Scientific American. November 1989. pp.108-114.
- Guérard Yves et Luc Gagnon, 1989a. 2 \$ le litre. GRAME. C.P. 716, Succ. "C", Montréal, Qué. H2L 4L5.
- Guérard, Yves et Luc Gagnon, 1989b. Option "Zéro de pollution". Groupe de recherche appliquée en macro-écologie. C.P. 716, succ. "C". Montréal (Qué.). H2L 4L5.
- Guérard, Yves, 1989. Les carburants alternatifs, rapport pour Le Point. Les publications du GRAME. C.P. 716, Succ. C, Mtl.
- Guérard, Yves, 1990. Taxer l'énergie, l'outil primordial du développement soutenable. Mémoire présenté à la Commission de l'économie et du travail de l'Assemblée nationale sur le thème de l'énergie électrique au Québec; situation et perspectives, 17 avril 1990. Groupe de recherche appliquée en macro-écologie.
- Hydro-Québec, 1990a. Hydro-Québec et l'efficacité énergétique. Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec 1990-1992 - Horizon 1999.
- Hydro-Québec, 1990b. Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec 1990-1992 - Horizon 1999.
- Hydro-Québec, 1990c. Mémoire sur la tarification proposée pour 1990-1991.
- Hydro-Québec, 1990d. La demande d'électricité au Québec. Proposition de plan de développement d'Hydro-Québec 1990-1992 - Horizon 1999.
- Hydro-Québec, 1991, Centrale de Bécancour, Rapport d'avant-projet en 4 volumes: Résumé, Volume 1, Volume 2 et Volume 3.
- International Energy agency, 1989. Energy Prices and Taxes. Third quarter 1989. OCDE. Paris.
- MacNeil, Jim, 1989. Les stratégies de développement économique. Scientific American, septembre

- 1989, pp. 116-125.
- McElroy, M., 1983. Global Change: A Biogeochemical Perspective. Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California, 1983.
- Ministère de l'énergie et des ressources du Québec, 1988. L'Énergie au Québec: Édition 1988. Document # 21104,01 E-17.
- Ministère de l'énergie et des ressources du Québec, 1989. L'Énergie au Québec: en primeur, No 37, avril 1989..
- Ministère de l'environnement du Québec, 1989. Émissions de divers contaminants selon les secteurs d'activités; année de référence 1985.
- Monneret, Pierre et Michel Walrave. 1981. Les transports de marchandises et l'énergie. Transports. No 260, pp. 60 à 80.
- OCDE, 1990. Instruments économiques dans le domaine du changement climatique. Direction de l'environnement, Comité de l'environnement. ENV / EC (90) 33 / ANN1
- OCDE. 1989. Statistiques environnementales. Compendium 1989. Paris.
- Plotkin, Steven E. 1989. The Road to Fuel Efficiency In the Passenger Vehicle Fleet. July/august, Vol. 31, Number 6.
- Pollock Shea, Cynthia, 1988. Renewable Energy: Today's Contribution. Tomorrow's Promise. Worldwatch Paper # 81. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Pollock, Cynthia, 1986. Decommissioning: Nuclear Power's Missing Link. Worldwatch Paper # 69. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Pollock, Peter Lewis, 1982. Direct Use of Solar Energy in the Compact City. in Energy And Land Use, Edited by Robert W. Burchell and David Listokin, Center for Urban Policy Research, Rutgers, The State University of New-Jersey, P.O. Box 489, Piscataway, New-Jersey 08854.
- Postel, Sandra and Lori Heise, 1988. Reforestation the earth. Worldwatch Paper # 83. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Postel, Sandra. 1987. Defusing the Toxics Threat: Controlling Pesticides and Industrial Waste. Worldwatch Paper # 79. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Ramade, François, 1987. Les catastrophes écologiques. MacGraw-Hill, Paris 1987.
- Renner, Michael, 1988. Rethinking the Role of the Automobile. Worldwatch Paper # 84. Worldwatch Institute. 1776 Massachusetts Avenue, N.W., Washington D.C. 20036 USA.
- Ruckelshaus, William, 1989. Vers un monde viable. Scientific American, septembre 1989, pp. 126-135.
- STCUM, 1989. Enquête origine-destination.
- Time Magazine, 1989a. Planet of the Year. January 2, 1989. pages 35 et 56.
- Time Magazine, 1989b. Torching the Amazone. September 18, 1989, pages 62 à 68.
- Torrie, Ralph and David Brooks, 1988. 2025: Soft Energy Futures For Canada -- 1988 Update. Canadian Energy Caucus for submission to Energy Options Policy Review, Energy mines and Resources.
- Transport Canada et Environnement Canada, 1989. Un plan visant à déterminer et à évaluer les possibilités de réduire les émissions dans le domaine des transports et au niveau des moteurs industriels et des carburants. Document # TP 9773F.
- Vineberg, Roert, 1991. Climate Change and Forests. Climate Change Convention Negotiations Background Paper, Progress Report and Summary of conclusions, Paper numbers 2 and 13, Director, International Affairs, Forestry Canada.
- Westman, Walter E., 1985, Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, New York.
- Woodwell, George M. ed. 1984. The Role of Terrestrial Vegetation in the Global Carbon Cycle: Measurement by Remote Sensing. SCOPE Report No. 23. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.