

Maîtrise de l'énergie

au Brésil

Interview de Henri Baguenier
Université de Paris,
henribaguenier@netscape.net

Global Chance

Depuis la première crise pétrolière, l'Amérique Latine a connu une évolution de l'intensité énergétique finale de sa croissance économique assez divergente de celles des autres grandes régions en développement : une chute de 0,2 point par an de 1973 à 1990 contre 0,7 par exemple pour l'Asie et 1,3 pour l'ensemble du monde, une chute de 0,4 points par an dans la décennie 90 analogue à celle de l'Afrique subsaharienne (0,3), mais très loin derrière l'Asie (2,5) et la moyenne mondiale (1,6).

Le Brésil pèse d'un poids très important en Amérique Latine. Si l'on en croît les statistiques énergétiques¹ la croissance de son PIB de l'ordre de 1,9% par an s'est accompagnée d'une croissance équivalente de sa consommation finale d'énergie : son intensité énergétique finale, certes faible, puisque en 1980 elle n'atteignait que la valeur de 0,15 (alors qu'elle était de presque 0,6 en Chine et de 0,4 en Inde à l'époque) n'a donc quasiment pas évolué au cours des 20 dernières années.

Henri Baguenier, vous êtes un observateur attentif de l'évolution de la situation énergétique du Brésil depuis de très nombreuses années et vous avez suivi de près les poli-

tiques mises en œuvre par ce grand pas dans le domaine de l'énergie depuis une vingtaine d'années.

Comment expliquez vous à la fois le relativement faible contenu en énergie du PIB de ce pays mais aussi ces performances dynamiques très modestes du point de vue de la maîtrise de l'énergie ?

Henri Baguenier

Je n'ai évidemment pas en mémoire l'ensemble des statistiques énergétiques du Brésil depuis vingt ans mais je peux vous donner quelques pistes d'explication de ce paradoxe apparent.

Tout d'abord sur la faiblesse relative de l'intensité énergétique finale en début de période, à la fin des années 70. Il faut d'abord prendre conscience que nous parlons là de l'intensité énergétique finale qui est le rapport de la consommation finale d'énergie du pays au PIB, ici mesuré à parité de pouvoir d'achat². Cette mesure ne prend donc pas en compte le rendement énergétique du système énergétique lui même (rendement des centrales et du raffinage, pertes en ligne, etc). Et ces rendements étaient comme dans beaucoup de pays émergents encore très mauvais dans les années 70.

Le deuxième point probablement non négligeable tient à la forte proportion d'énergies renouvelables dans le bilan énergétique du Brésil. Au delà même de l'utilisation de la biomasse traditionnelle, toujours difficile à comptabiliser correctement, le Brésil a fait grand usage de la biomasse dans l'industrie (par exemple avec une sidérurgie utilisant du charbon de bois ou l'alcool de canne à sucre), sans que je sois convaincu que ces consommations d'énergie aient été prises en compte en totalité dans les statistiques énergétiques de l'époque. Mais au delà de ces biais, il faut rappeler que dans les années 70 la plus grande partie de la population brésilienne vivait dans des conditions économiques qui ne lui permettaient pas d'avoir accès à toute une série de services consommateurs d'énergie (électrification et transports routiers en particulier).

En ce qui concerne la deuxième partie de votre question à propos de la stagnation de l'intensité énergétique des dernières décennies, elle me paraît principalement due à deux phénomènes antinomiques :

- Le Brésil a connu une période de forte croissance au début de la période considérée, mais cette croissance s'est fortement ralentie au milieu des années 80 pour faire place à une certaine stagnation. Cette phase de stagnation s'est traduite par une crise majeure de la grosse industrie très intensive en énergie au profit de l'émergence d'une économie plus tertiaisée et moins consommatrice de matières premières et d'énergie.
- Dans le même temps on assiste à une croissance importante et régulière de la consommation électrique du pays (jusqu'en 2001, mais nous en parlerons plus loin) à la fois pour les besoins de l'industrie mais aussi et peut être surtout dans le résidentiel dont la consommation d'électricité a explosé au cours des 15 dernières années avec l'adoption massive de la climatisation par exemple. Au point qu'à Brasilia les immeubles donnent l'impression d'avoir des poussées d'acné (juvénile ?) avec leurs climatiseurs sur les fenêtres.

GC. A propos quelle est la répartition sectorielle de la consommation énergétique du Brésil ?

HB. Elle se répartit en trois parts principales : 48% pour l'industrie, 30% pour les transports, et 22% pour le résidentiel tertiaire, ces deux derniers secteurs en croissance constante. Il faut savoir que le transport ferroviaire au Brésil est quasiment inexistant, même pour le transport des passagers et que le transport maritime est extrêmement réduit du fait de coûts portuaires prohibitifs. En fait la très grande majorité des transports s'effectue par la route aussi bien pour les marchandises que pour les passagers sous la férule d'un lobby extrêmement efficace et bien organisé. On a tous en tête les bus qui traversent le Brésil avec leurs passagers. Mais c'est évidemment une activité très gourmande de pétrole.

GC. Venons en maintenant à la politique énergétique du pays. Y a-t-il une politique de maîtrise de l'énergie qui tente de freiner les évolutions dont nous venons de parler ?

HB. Au Brésil, comme bien d'autres pays, il faut bien dire qu'il y a un gap entre les intentions affichées et l'action concrète. En fait jusqu'au début des années 90, à part quelques opérations spectaculaires, il n'y a pas eu de véritable politique de l'énergie : pas de signal prix pour les consommateurs, avec une électricité bon marché et souvent subventionnée et des prix faibles à la pompe. Aujourd'hui le litre de carburant est vendu 1,7 real soit environ 55 centimes d'euros. Il faut dire que dans la dernière décennie les brésiliens ont découvert beaucoup de pétrole (et plus récemment du gaz) au point qu'ils sont aujourd'hui presque autosuffisants en pétrole. L'aspect devises de la consommation de pétrole qui jouait dans les années 80 a donc été atténué ce qui n'incite pas non plus aux économies. Par contre du fait d'un déséquilibre du raffinage (avec surplus d'essence et pénurie de produits plus lourds) le Brésil, au contraire de la France par exemple n'a pas de parc automobile de véhicules particuliers fonctionnant au diesel.

GC. Dans ce contexte, qu'est devenue la politique du pétrole vert, le fameux programme alcool de canne à sucre ?

HB. Tout le monde a entendu parler de ce programme très important qui a fonctionné jusqu'en 1990 dans un marché très fermé qui permettait au gouvernement d'imposer aux constructeurs nationaux et aux quelques entreprises étrangères présentes la construction de voitures spécifiques à moteur à alcool. L'ouverture du marché a vu la pénétration massive de voitures étrangères non adaptées au tout alcool. Le Brésil s'en est très bien tiré en imposant 25% d'alcool dans le carburant.

GC. Revenons à la politique énergétique. Après 1990, avec la libéralisation, sent-on poindre une nouvelle politique ?

HB. En effet dans la décennie 90 on assiste à l'ouverture du marché énergétique, jusque là presque totalement contrôlé par deux entreprises publiques, Electrobras pour l'électricité et Petrobras pour les hydrocarbures. Sous la pression de la Banque Mondiale, la libéralisation du marché a conduit à retirer à Petrobras son monopole de distribution des produits pétroliers et aux États ou à Electrobras, selon les cas, leur monopole de production et distribution d'électricité. Ce sont donc des compagnies privées qui distribuent aujourd'hui l'électricité (par exemple Light, racheté par EDF, dans l'État de Rio). Le régulateur a introduit dans le cahier des charges de ses contrats des clauses a priori favorables à la maîtrise de l'énergie : par exemple les compagnies doivent consacrer 1% de leur chiffre d'affaires annuel à des opérations de maîtrise de l'électricité. Si ce n'est pas fait, le régulateur récupère la somme correspondante. Les compagnies ont respecté en général cette clause, mais se sont évidemment beaucoup plus intéressées à la réhabilitation de leur propre outil (rendement des centrales, pertes en ligne, etc.) qu'à l'économie d'électricité chez leurs clients.

Mais ce qui est le plus intéressant c'est d'analyser ce qui s'est passé l'année dernière pour l'électricité. On a vu que la demande d'électricité a cru fortement et régulièrement ces dernières années. Quand, conséquence de la crise, les caisses de l'État ont commencé à se

vider, on a constaté qu'Electrobras, qui n'arrivait pas à rembourser suffisamment vite ses investissements de production du fait du faible prix de l'électricité ne trouvait plus les moyens d'investir suffisamment dans de nouveaux barrages. D'autant que la Banque Mondiale imposait comme condition à ses financements éventuels, la réforme du système électrique.

Dans ces conditions, Electrobras a été amené à fonctionner avec des réserves d'eau plus faibles en moyenne d'année en année. Comme les variations climatiques annuelles sont importantes, certaines années cela passe et puis en 2001 une année de sécheresse, mais pas exceptionnelle, cela a cassé. Les brésiliens s'en sont rendus compte très rapidement et ont réagi très vivement en imposant à tous les consommateurs une réduction de 20% de leur consommation électrique en 2001 par rapport à celle de 2000 sous peine, d'abord d'une amende puis d'une coupure du compteur !

Ce qui est étonnant c'est que globalement cela a marché. Bien évidemment cela ne s'est pas passé sans difficultés. Il a fallu réduire drastiquement l'éclairage public, les ménages ont dû réduire fortement le recours à la climatisation, etc. Mais finalement cela s'est fait. Il est même devenu à la mode pour les élégantes de Rio de se promener avec des vêtements non repassés dans les beaux quartiers !

Bien évidemment ce qui est intéressant c'est de voir ce qui se passe un an plus tard en 2002. Naturellement, les compagnies de distribution privatisées qui ont vu leurs ventes tomber de 20% et qui avaient des engagements d'achats d'électricité à Electrobras à honorer financièrement se sont tournés vers l'État pour se faire indemniser. Et ils ont obtenu des hausses de tarifs qui compensent leurs manques à gagner. Dans ces conditions, au grand dam des distributeurs, les consommateurs se sont aperçus à la fois qu'ils arrivaient sans trop de peine à consommer moins et ont bien pris conscience que s'ils revenaient à leurs habitudes précédentes, ils verraient leur facture augmenter très sensiblement.

GC. C'est donc le double usage de la contrainte et des prix qui s'est révélée efficace.

HB. Oui. Il faut quand même signaler un autre succès plus ancien, celui de la pénétration des lampes basse consommation qui s'est révélée un succès.

GC. Cette dernière remarque m'amène à vous poser une question sur les matériels et les infrastructures. Est-ce que devant cette crise, le gouvernement brésilien a envisagé une politique de fond à plus long terme, par exemple de réglementation thermique de l'habitat de façon à diminuer la pression sur la demande de climatisation ?

HB. Non, en fait à part quelques expériences ponctuelles il n'y pas de mesures concrètes prises dans ce domaine. C'est la même chose dans le domaine des transports, où il n'y pas de véritable politique de maîtrise de l'énergie, ni sur les matériels, ni sur la substitution des modes de transport.

GC. On peut donc dire que globalement la maîtrise de l'énergie ne constitue en aucun cas une priorité du gouvernement brésilien ?

HB. C'est mon avis. Si vous interrogez l'élite du pays vous trouverez des gens pour défendre la thèse inverse, on vous montrera quelques réalisations exemplaires. Mais derrière cela il n'y a vraiment pas grand chose de concret. Il suffit d'ailleurs encore d'observer ce qui se passe à Brasília. En dehors du Ministère de l'environnement que notre collègue José Goldemberg avait fait réhabiliter durant son mandat de ministre, tous les autres ministères sont restés dans leur état initial et sont de vrais gouffres énergétiques !

GC. Comment voyez-vous l'avenir du point de vue de l'énergie et de la maîtrise de l'énergie au Brésil ?

HB. La maîtrise de l'énergie reste au cœur des discours gouvernementaux. Mais quand on veut faire un effet d'annonce à la communauté internationale, on le fait sur les renouvelables comme cela a été le cas à

Johannesburg. Mais même derrière ces annonces au niveau local les habitudes restent bien ancrées. Un exemple. Pour des raisons d'équilibre et d'équité, depuis très longtemps le gouvernement subventionne massivement le pétrole dans les régions éloignées. C'est important puisque cela représente 4 à 500 millions de dollars par an. En 1997, le gouvernement a été convaincu de transformer la subvention sur le pétrole en subvention à des projets alternatifs renouvelables. Et sur un projet de petite hydraulique nous nous sommes aperçu que le montant de la subvention équivalente payait 70% de l'investissement, ce qui montre l'ampleur de la subvention. Pourtant 5 ans plus tard il n'y a eu que 4 ou 5 opérations de réalisées. En fait les brésiliens ont une culture de l'énergie bon marché, voire gratuite. Un exemple typique dans l'État de l'Amapa. J'y ai vu dans une ville de 40 000 habitants, l'électricité produite par un générateur constitué de 3 moteurs de Tupolev fonctionnant au kérosène, lui même transporté sur 600 km. Le prix de revient atteignait 400 dollars le MWh et était distribué quasiment gratuitement aux habitants. D'ailleurs le gouvernement brésilien a encore relevé récemment le seuil quantitatif au dessous duquel l'électricité est subventionné, ce qui a des avantages sociaux importants mais ne contribue évidemment pas à une prise de conscience des coûts réels en particulier pour les possesseurs d'une résidence secondaire qu'ils occupent quelques semaines par an et qui bénéficient donc facilement de la subvention tout en gaspillant l'électricité sans compter.

GC. Mais alors que proposer ?

HB. Je pense qu'il faut combiner des politiques de signal de prix progressives avec des mesures d'économie d'énergie qui permettent aux consommateurs de conserver voire d'améliorer leur accès aux services de l'énergie sans augmenter brutalement leur facture énergétique. C'est pour cela par exemple qu'on aurait dû imposer aux compagnies électriques qu'une part prépondérante de leurs investissements de maîtrise de l'énergie soit effectuée chez leurs clients et pas seulement chez eux !

GC. Quid du reste de l'Amérique Latine ?

HB. Je connais moins bien les autres pays d'Amérique Latine mais mon sentiment général est que le paysage n'est pas très bon en ce qui concerne la maîtrise de l'énergie. En fait, en Amérique Latine comme dans d'autres pays le débat se concentre sur la libéralisation des systèmes énergétiques et non sur leur efficacité. La vraie question est celle du contrôle public sur les entreprises énergétiques, qu'elles soient publiques ou privées, afin de garantir que chaque consommateur ait accès à l'énergie dans les meilleures conditions. ■

Les mots pour le dire

- ¹ Noter qu'en français l'abréviation MDE traduit la "maîtrise de la demande d'électricité".

Consommation mondiale

- ¹ Conseil Mondial de l'Énergie. L'énergie pour le monde de demain. Paris : Ed. Technip, 1993, (368 p), p. 30.
- ² Qu'il s'agisse du scénario de José Goldemberg et ses collègues ou de Nouvelles Options Energétiques (NOE) de Benjamin Dessus. Voir Goldemberg (José) et autres. Énergie pour un monde viable. Paris : La Documentation Française, 1990, 197 p. et Dessus (Benjamin). Atlas des énergies pour un monde viable. Paris : Syros, 1994, 141 p.
- ³ "Les scénarios de *L'Énergie pour le monde de demain* furent trop optimistes en ce qui concerne l'importance du progrès technique dans le développement énergétique. Alors que seront régulièrement introduites des applications dues à de nouvelles technologies dans les économies de marché, il est improbable que des découvertes majeures apparaissent dans la production ou l'utilisation d'énergie qui puissent rompre la relation linéaire entre la croissance du PIB et la consommation d'énergie, à prix constants, prévue dans différents groupes de pays d'ici à 2020) in Conseil Mondial de l'Énergie. L'énergie pour le monde de demain : le temps de l'action. Paris : Ed. Technip, 2000, 190 p (p. 5-6).
- ⁴ Nakicenovic (Nebojsa), Grübler (Arnulf) and McDonald (Alan). Global energy perspectives. Cambridge University Press, 1998, 299 p.
- ⁵ Conférence Mondiale de l'Énergie. Horizons énergétiques mondiaux 2000-2020. Paris : Ed. Technip, 1989, 378 p. Voir annexes 3 et 6. Ces corrections ne débouchent pas sur des bilans 1990 strictement identiques, compte tenu de la subsistance d'écarts qui s'expliquent à la fois par les réévaluations de consommation effectuées année après année par les organismes (Nations Unies ou Agence Internationale de l'Énergie) qui fournissent les données primaires et par l'imprécision des estimations de consommation de biomasse dans les usages traditionnels. On ne s'étonnera donc pas de la dispersion des écarts (Enerdata/CME) : 5,4% pour la consommation mondiale d'énergie ; de 0,5 à -1,3% pour celle de l'Europe occidentale, des Etats-Unis et de l'Europe orientale ; de 2,8 à -6,3% pour celle des diverses régions d'Asie ; -10,4 et 14% pour celle de l'Amérique latine et de l'Afrique subsaharienne. Dans ces deux derniers cas, les différences viennent presque intégralement de la consommation de biomasse que le CME semble avoir surestimée en Amérique latine (poids de la bagasse ?) et sous-estimée en Afrique. Ces écarts d'évaluation en 1990 n'interdisent pas la comparaisons des trajectoires, mais l'on se demandera plus loin s'ils ont pu influencer les résultats obtenus.
- ⁶ Hors matières premières exclues des bilans énergétiques CME.
- ⁷ Ces résultats sont-ils biaisés par la méthode de calcul ? Dans le rapport de 1998, l'International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) s'était précisément posé la question pour ces mêmes deux régions et avait apporté les

réponses suivantes : les rythmes de décroissance sont beaucoup moins prononcés lorsque l'on se limite à la consommation commerciale d'énergie tandis qu'ils le sont plus lorsque l'on convertit les PIB en dollars sur la base des taux de change. Rien de tel ici, puisqu'il s'agit bien de consommations primaires totales et de PIB en dollars 1995 à parité de pouvoir d'achat (ppa).

⁸ Logan (Jeffrey). Diverging energy and economic growth in China : where has all the coal gone ? Pacific and Asian Journal of Energy 11 (1), p. 1-13.

⁹ Pour plus de détails sur les données antérieures à 1990, se reporter à Martin (Jean-Marie). Prospective énergétique mondiale 2050 : les enjeux de la demande. Medenergie, n°2, janvier 2002, p. 7-12.

Union Européenne

- ¹ La consommation énergétique finale de l'Union Européenne en 1998 était la suivante (en Mtep) :

	Industrie	Résid.	Tertiaire	
Transports	Total			
Charbon 44	7	-	51	
Prod. pétroliers	48	104	293	445
Gaz 83	135	-	218	
Electricité 76	99	4	179	
Chaleur 4	18	-	22	
TOTAL 255	363	297	915	

- ² Il faudrait également comptabiliser les dépenses d'investissement de production et de transport d'énergie ainsi évitées. À l'inverse, les investissements d'efficacité énergétique doivent être pris en compte, mais ce sont des dépenses locales sans pratiquement aucune importation.

Vision à long terme

- ¹ L'ondol est un système de chauffage traditionnel coréen, récupérant la chaleur d'une cuisinière-fourneau à briquettes de charbon, et faisant circuler l'air chaud sous le plancher de la maison.
- ² À titre de comparaison, cela correspond à un surcoût admissible de 130 euros sur un réfrigérateur moyen.

Refus de l'évidence

- ¹ Cet article est basé sur une communication présentée au séminaire "Représentation de la demande d'énergie à long terme : revue critique de la méthode générale", INESTENE, Paris, 4 juin 2002.
- ² Secrétaire d'État à l'industrie, *Programmation pluri-annuelle des investissements de production électrique*, Rapport au Parlement, 28 décembre 2001.
- ³ F. Roussely, Président d'EDF, entendu le 18 septembre 2002 par la Commission des Finances de l'Assemblée nationale, a estimé l'investissement pour l'EPR à 3 milliards d'Euros.
- ⁴ Boisson, P. (Dir.), *Energie 2010-2020*, Commissariat général du Plan, 1998.
- ⁵ Charpin, J.-M., Dessus, B. & Pellat, R., *Étude économique prospective de la filière électrique nucléaire*, La Documentation française, 2000. Voir aussi *Global Chance*, "Faire l'économie du nucléaire ?", n°13, novembre 2000, consacré à l'analyse de ce rapport.
- ⁶ Les bilans en Mtep du rapport Energie 2010-2020

sont calculés avec la comptabilité énergétique spécifique que la France a utilisé jusqu'en 2001, avant d'adopter cette année la comptabilité internationale.

- 7 Observatoire de l'énergie, DGEMP, *Energies et matières premières*, "Perspectives énergétiques pour la France – Un scénario tendanciel", mars 2000.
- 8 Interview, *La Tribune*, 18 septembre 2002.

Russie

- 1 Texte établi à partir des études réalisées par ICE pour le Ministère des affaires étrangères, avec la contribution de Bessarion Jghenti, Théodore Filimon, Alone Zeitoun.
Sur la problématique générale, voir les études de C. Locatelli et de B. Laponche publiées par le Ministère des affaires étrangères en avril 2000.
- 2 L'évolution de la demande en gaz naturel des pays de la CEI et notamment de l'Ukraine (60 milliards de m³ en 2000) est également très importante à considérer.

Chine

- 1 L'intensité énergétique finale de la Chine mesurée en tep par 1000 dollars de PIB ppa a atteint 0,20 en 1997 contre 0,21 aux États-Unis pour la même année.

Inde

- 1 Indian Renewable Energy Development Agency – qui soutient également le secteur des économies d'énergie.
- 2 - 50 Rp = 1\$

Brésil

- 1 Selon les statistiques présentées par Enerdata qui utilisent les équivalences internationales, ce qui n'est pas le cas au Brésil.
- 2 Le calcul du PIB en monnaie constante ou à parité de pouvoir d'achat pose d'ailleurs de sérieuses questions dans un pays dont l'inflation a parfois dépassé 5000% par an.

Afrique de l'Ouest

- 1 L'UEMOA est regroupée huit pays francophone de l'Afrique de l'Ouest : Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo.

Pays Méditerranéens

- 1 Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Egypte, Israël, Liban...
- 2 A framework for Action on Energy, the WEHAB Working Group, August 2002. L'initiative WEHAB (Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity) a été proposée par M. Kofi Annan, Secrétaire Général des Nations Unies.

Dérégulation et MDE

- 1 "Call for Action" WBCSD-GREENPEACE du 28 août 2002 (extrait): "We both share the view that the mixed, and often contradictory signals sent by the governments on the environment, especially on green house gas emission reductions, is creating a political environment which is not good for the business nor, indeed, for the future of humanity".
- 2 "Pourquoi prendre dans la poche de Pierre pour payer Paul ce qui reviendra de toutes façons à

Pierre, puisqu'il est le propriétaire de Paul ?" le cas de plusieurs compagnies d'électricité nationales dans les PED. L'une des raisons de la Banque Mondiale pour exiger leur privatisation.

- 3 Cf. note 1.
- 4 SIGET : SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES
- 5 FINET : FONDO DE INVERSIÓN NACIONAL EN ELECTRICIDAD Y TELEFONÍA.

Réglements ou accords volontaires

- 1 La directive-cadre 92/75/CEE établit l'obligation de l'étiquetage énergétique de certains appareils électroménagers.
- 2 JP. Leteurtriois, "Actes de la journée technique SAVE", Paris, janvier 1994.
- 3 GIFAM (Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'Equipement Ménager), "Actes de la journée technique SAVE", Paris, janvier 1994.
- 4 GIFAM, Colloque MDE, Paris 1995.
- 5 A. Mérigoux, GIFAM, "Actes de la journée technique SAVE", Paris, janvier 1994.
- 6 J. Winward, P. Schiellerup & B. Boardman, *Cool Labels*, Environmental Change Unit, Energy and Environment Change Programme, University of Oxford, 1998.
- 7 Crédoc, Opinion des Français sur la pollution atmosphérique, la gestion des déchets et les éco-produits, Etude réalisée pour l'Ademe, 2001.
- 8 COLD II, "The revision of energy labelling and minimum energy efficiency standards for domestic refrigeration appliances", DG TREN, 2001.
- 9 La Commission a signé en 1998 avec le CECED (European Committee of Manufacturers of Domestic Equipment) un accord volontaire portant sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des lave-linge (20% en moyenne entre 1994 et 2000) et prévoyant l'arrêt progressif de la production et de l'importation des modèles les moins efficaces (classes D – partiellement- E, F et G). Depuis d'autres accords volontaires ont été signés pour les téléviseurs et magnétoscopes (consommation en veille) et les lave-vaisselle, notamment.
- 10 "Can negotiated agreements replace efficiency standards as an instrument for transforming the electrical appliance market?" A paraître dans *Energy Policy*.

Comparer MDE et EnR

- 1 Entretien de juin 2000 avec des responsables d'ONG.
- 2 Même si la Ministre Roselyne Bachelot suggère d'économiser les énergies renouvelables pour les générations futures, dans Paris-Match du 5 septembre 2002.
- 3 "Flexibility in Climate Policy making the Kyoto Mechanisms Work", Jackson, Begg et Parkinson, Earthscan 2001.
- 4 Ingénieur à l'INESTENE.
- 5 Evaluation économique d'un programme MDE, INESTENE 2001 pour l'ADEME Valbonne, ou encore la thèse de Lionel Cauret à l'Ecole des Mines de Paris.

Une mise en compatibilité complexe

- 1 "Le froid domestique. Etiquetage et efficacité énergétique", Les cahiers du CLIP (11), déc. 1999.

- ² Cf texte de Philippe MENANTEAU, ci-avant.
- ³ Les concepts de "programme d'action" et d'"anti-programme" sont empruntés à B. LATOUR in : Petites leçons de sociologie des sciences. Paris, La Découverte, 1993.
- ⁴ Ils représentaient les deux tiers des appareils vendus en France en 1993. Source : ADEME, Intervention sur la MDE du 18/10/95, Palais des Congrès, Paris.
- ⁵ A l'exemple de la réglementation relative aux CFC
- ⁶ Encadrés et soutenus par l'ADEME.
- ⁷ Le manque de contrôle de l'affichage sur les lieux de vente par les pouvoirs publics rendait cela possible, du moins lors de la première étape de la mise en application de cette politique publique.
- ⁸ Généralement en conformité avec la stratégie de leur enseigne.
- ⁹ Nombre de foyers appartenant aux classes moyennes et inférieures continuent de se servir quotidiennement du frigo acheté dans les années soixante. Et dans un grand nombre de familles on retrouve ce même frigo dans la maison de campagne ou relégué à la cave pour servir de second frigo en été. Enquête CERTOP-CNRS, "Anthropologie du froid domestique", 1998.
- ¹⁰ À condition que l'achat ne résulte pas d'une urgence (panne).
- ¹¹ "Le froid domestique. Etiquetage et efficacité énergétique", *Les Cahiers du CLIP* (11), déc. 1999.
- ¹² 40% de sa facture électrique annuelle hors chauffage.
- ¹³ M.-C. ZELEM, "Les contraintes sociologiques au développement des énergies renouvelables", *Global Chance* (15), février 2002, p. 85.
- ¹⁴ P. EIGLIER, E. LANGEARD, Servuction, Le marketing des services. Mc Graw-Hill, coll : "Stratégie et management", 1987.
- ¹⁵ P. WARRIN, "Les relations de service comme régulations" *Revue Française de sociologie* (XXXIV), 1993, p. 69.
- ¹⁶ F. COCHOY, "La captation des publics entre dispositifs et dispositions, ou le petit chaperon rouge revisité. Pour une sociologie du travail relationnel", CERTOP-CNRS, document de travail, Toulouse, janvier 2002.
- ¹⁷ F. COCHOY, Une histoire du marketing. Discipliner l'économie de marché. Paris, La Découverte, 1999, p. 136.
- ¹⁸ P. UGHETTO, Figures du client, figures du prestataire, *Sciences de la société*, (56), mai 2002, p. 105
- ¹⁹ P. ALLARD, D. DIRINGER, "Stratégie de la relation client : une nouvelle approche", *Banque stratégie* (169), mars 2000.
- ²⁰ F. OHL, "La construction sociale des figures du consommateur et du client", *Sciences de la Société*, (56), mai 2002, p. 35.
- ²¹ F. OHL, op. cit., p. 28.
- ²² B. CONEIN, "La notion de routine : problème de définition", *Sociologie du travail* (4), 1998, p. 485.
- ²³ S. DUBUISSON, "Regard d'un sociologue sur la notion de routine dans la théorie évolutionniste" in : *Sociologie du travail* (4), 1998, p. 492.
- ²⁴ B. REYNAUD, "Les propriétés des routines : outils pragmatiques de décision et modes de coordination collective", *Sociologie du travail* (4), 1998, p. 470.
- ²⁵ N. GOLOVTCHENKO, M.-C ZELEM, "La lutte contre les pollutions automobiles : la place des usagers. Première partie : les usages sociaux de l'automobile", Toulouse, CERTOP-CNRS, rapport au Conseil Régional de Midi-Pyrénées, octobre 2001, p.23.
- ²⁶ M. CALLON, "Eléments pour une sociologie de la Traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint-Brieux", *L'Année sociologique* (36), 1986.
- ²⁷ C. DEJOURS, Le facteur humain, Paris, PUF, coll : "Que sais-je ?", 1995, p. 21

Conférence de citoyens

- ¹ Dominique Bourg, Jean-François Caron, Benjamin Dessus, Marie-Pierre Hermann, Marie-Angèle Hermitte, Jean-Marc Jancovici, Gérard Mégie, Jean-Paul Maréchal, Jacques Minenovitch, Roland Schaer, Jacques Testart.

