

Consommation mondiale d'énergie

1990-2000 les scénarios à l'épreuve des faits

Jean-Marie Martin
IEPE, martin-gaillet-meylan@wanadoo.fr
Bruno Lapillonne
Enerdata

New Delhi (1983), Cannes (1986), Montréal (1989), Madrid (1992) : d'une conférence à l'autre, le Conseil Mondial de l'Énergie (CME) a systématisé son exploration de l'approvisionnement énergétique mondial à l'horizon 2020 à l'aide de scénarios : celui de référence (dénommé B), construit au lendemain du contre-choc pétrolier de 1986, ultérieurement encadré de trois autres exprimant l'aspiration à une vigoureuse croissance économique dans les pays en développement (A), la volonté de préserver l'environnement (C) et l'impossibilité de réduire l'intensité énergétique de l'activité économique (B1) aussi fortement que dans B. Les quatre trajectoires ainsi décrites reposent sur la même hypothèse de croissance démographique (1,4% par an), des hypothèses de croissance économique mondiale identiques (3,3%) sauf pour les pays en développement dans A (5,6%) et une réduction de l'intensité énergétique supposant des "améliorations considérables des rendements énergétiques par rapport au passé"¹ (tableau 1).

Les enjeux attachés à ces différences d'intensité sont considérables puisqu'elles définissent un éventail de trajectoires passant en 2020 par des niveaux de consommation primaire compris entre 17,2 et 11,3 milliards de tonnes équivalent pétrole (Gtep). Toutes choses égales par ailleurs, seule la trajectoire basse se rapproche de celles jugées compatibles avec un développement durable². Les trois autres trajectoires n'ont pourtant jamais cessé d'être critiquées au nom d'un manque de réalisme de leurs hypothèses de réduction de l'intensité énergétique. À preuve, la déclaration 2000 du CME³ qui, après s'être félicité de la sagesse des recommandations du rapport de Madrid, fustige les scénarios qui y ont été discutés et l'influence qu'ils ont exercée sur les travaux communs CME-IIASA⁴ publiés en 1998.

L'horizon 2020 est certes encore éloigné, mais l'on dispose désormais de l'expérience de la décennie 1990 pour comparer les trajectoires

Tableau 1. Réduction de l'intensité énergétique dans les 4 scénarios CME

% par an	A	B1	B	C
OCDE	-1,8	-1,9	-1,9	-2,8
Economies en transition	-1,7	-1,2	-2,1	-2,7
Pays en développement	-1,3	-0,8	-1,7	-2,1
Monde	-1,6	-1,3	-1,9	-2,4

Note : L'intensité énergétique représente le rapport entre la consommation primaire d'énergie de la région et l'activité économique (PIB) ; elle se mesure en kilogramme équivalent pétrole (kep) par \$ (en 2000, par exemple, l'intensité était de 0,24 kep par \$ en moyenne pour le monde).

des scénarios du CME avec les évolutions effectives de la consommation d'énergie dans les grandes régions du monde. Comment se situent ces dernières par rapport aux anticipations des "réalistes" et des "écologistes" ? Jusqu'à quel point les faits confirment-ils l'assertion de 1992 selon laquelle "c'est seulement dans l'OCDE et dans le bloc PECO/CEI qu'il apparaît possible de contenir la demande future d'énergie" dont la croissance ne peut-être que très forte pendant plusieurs décennies dans les pays en développement ? Les différences observées entre trajectoires anticipées et trajectoires effectives renvoient-elles plutôt aux évolutions démographiques, économiques ou technologiques ? Entre tous les facteurs expliquant ces dernières (rythmes de renouvellement du capital, diffusion des innovations technologiques, prix relatifs de l'énergie), certains s'imposent-ils plus que d'autres dans chaque grande région du monde ?

Comparaison des trajectoires de consommation anticipées et effectives

Pour être concluante, la comparaison doit porter sur des trajectoires rendues homogènes à tous égards : découpage géographique, définition de la consommation d'énergie (au regard notamment des sources dites non commerciales), coefficient d'équivalences entre les sources. Les données historiques ont été extraites de la base de données Enerdata et ont dû être reformatées pour coller aux définitions du CME.

Des trajectoires effectives construites sur des bases homogénéisées avec celles du CME

Le monde, dans les études du CME, est découpé en 10 régions : Amérique du Nord, Amérique Latine et Caraïbe, Europe occidentale, Moyen Orient et Afrique du Nord, Afrique subsaharienne, Pacifique et Asie du Sud, Europe Centrale, ex-URSS, Asie planifiée (Chine principalement) et Pacifique (Japon, Australie, Corée du sud, et autres

pays de la région). L'éclatement de l'ex-URSS a conduit des ruptures dans les séries statistiques et la séparation Europe Centrale et ex-URSS n'a pu être maintenue ; aussi pour cette analyse, ces deux régions ont été regroupées dans une seule région appelée Europe Orientale (ou de l'Est). Au total, la comparaison des trajectoires s'effectuera donc sur la base de 9 régions.

La consommation d'énergie est définie selon les termes de références adoptés par le CME en 1986 et conservés depuis⁵. Elle correspond à la consommation primaire et est ventilée en 7 sources d'énergie : combustibles minéraux solides, pétrole, gaz naturel, hydraulique, nucléaire, énergies nouvelles et énergies non commerciales. Non comptabilisées dans les statistiques énergétiques usuelles, ces dernières ont fait l'objet d'une étude du CME. Toutes les énergies sont agrégées à l'aide de coefficients d'équivalence dont la principale singularité tient à l'adoption d'une seule équivalence pour toutes les électricités primaires (1000 kWh = 0,223 tep). Les données Enerdata, dont les équivalences sont calquées sur celles de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) et différentiel hydraulique, nucléaire et géothermie ont dû être modifiées pour correspondre à celles du CME⁵.

Croissances des consommations 1990-2000 anticipées et observées

Dans le rapport de Madrid (1992), le CME précise qu'au-delà de 2020, les rythmes de croissance de la consommation devraient être affectés par une moindre diminution du taux de réduction de l'intensité énergétique dans les pays industrialisés (Est et Ouest) car "il est impossible de mettre en œuvre indéfiniment des mesures d'amélioration des rendements énergétiques qui soient efficaces par rapport aux coûts engagés" tandis que ceux des pays en développement le seraient par de meilleurs rendements énergétiques traduisant "l'efficacité accrue avec laquelle ils emploieront la main d'œuvre, le capital et les ressources naturelles" (p. 32).

En revanche, l'évolution des taux de croissance de la consommation au cours des années 1990-2020 ne fait l'objet d'aucune mention. On comparera donc les taux observés sur 1990-2000 avec la moyenne retenue par le CME sur la période 1990-2020 (tableau 2).

Premier constat : à l'échelle mondiale, les deux trajectoires coïncident parfaitement. Au point de passage 2000, le cas de référence B, imaginé à Montréal en 1989, paraît bien le plus pertinent. S'il le restait, la consommation mondiale d'énergie tendrait vers 13,4 Gtep en 2020. En y regardant de plus près, les choses sont cependant moins simples. La parfaite adéquation entre l'anticipation et la réalisation résulte de compensations entre des inadéquations régionales prononcées. La plus évidente et la plus explicable concerne l'Europe de l'Est où le communisme s'est brutalement effondré au moment même où le CME construisait ses scénarios : la très faible croissance anticipée a laissé la place à un recul prononcé de la consommation d'énergie. Dans l'ensemble des pays industrialisés de l'Ouest, la trajectoire effective se situe au dessus de l'anticipée, de peu pour l'Europe occidentale mais de beaucoup pour l'Amérique du Nord. Dans les régions en développement, les résultats sont plus contrastés : à la croissance observée plus

forte que celle anticipée pour les régions Moyen Orient/Afrique du Nord et Asie du Sud répond la constatation inverse pour l'Amérique Latine et l'Afrique subsaharienne. L'écart est aussi en faveur de l'évolution effective dans la région Pacifique, mais son interprétation est impossible sans descendre au niveau des économies nationales compte-tenu du caractère trop hétérogène d'un ensemble qui regroupe Japon, Australie, Nouvelle-Zélande mais aussi Corée, Philippines, Indonésie et Thaïlande.

Les déterminants des différences régionales de trajectoires

Les trajectoires de consommation du CME ont été construites à l'aide de la relation simplifiée dans laquelle la consommation primaire d'énergie (ENE) est une fonction de la population totale de la région considérée (POP) que multiplie l'activité économique par habitant (PIB/POP) et l'intensité énergétique (ENE/PIB). La consommation ENE est ainsi égale à $POP \times PIB/POP \times ENE/PIB$. En explicitant à l'aide de cette même relation la croissance observée de la consommation au cours de la décennie 1990, on peut comparer les écarts entre les anticipations et les réalisations au niveau des déterminants (tableau 3).

Tableau 2. Comparaison 1990-2000 des trajectoires anticipées (cas B) et observées

%/an	Anticipés CME	Observés Enerdata	Différence 2-1
Europe Ouest	0,6	1	0,4
Europe Est	0,2	-3,3	-3,5
Amérique Nord	0,3	1,8	1,5
Amérique Latine	3	2,9	-0,1
Moyen-Orient, Afrique Nord	3,4	4,1	0,7
Afrique subsaharienne	3,2	2,1	-1,1
Asie Sud	2,5	3,2	0,7
Asie planifiée	2,5	2,3	-0,2
Pacifique	1,7	3,3	1,6
Monde	1,4	1,4	0

Note : le niveau des consommations pour 1990 et 2000 est indiqué ci-dessous dans le tableau 5.

Région par région, la comparaison des déterminants offre des contrastes similaires à ceux soulignés à propos des trajectoires de consommation. À l'échelle mondiale et en Amérique latine, les trajectoires démographiques observées sont identiques à celles anticipées, mais les premières sont supérieures aux secondes dans toutes les régions d'Asie et, constat plus surprenant, en Europe occidentale et en Amérique du Nord où le taux effectif est le double (1,2%) de celui du scénario CME (0,6%). En revanche, elles sont très inférieures en Europe de l'Est où la croissance démographique a été nulle et sur tout le continent africain où l'on s'attendait à ce qu'elle soit la plus forte du monde.

Globalement un peu moins élevée (1,6%) que celle anticipée (1,8%), la croissance effective du PIB par habitant a surtout déjoué le scénario B du CME dans les anciens pays communistes d'Europe où le fort recul de la production "explique" presque totalement celui de la consommation d'énergie au cours des années 90. Inversement, les bonnes performances économiques de l'Amérique du Nord ont vraisemblablement joué en faveur d'un taux de croissan-

ce des consommations d'énergie triple de celui anticipé. Mais cette relation n'est pas générale puisque les consommations effectives ont crû plus que celles du cas B dans des régions où la croissance économique a été moins vigoureuse, comme en Europe occidentale, au Moyen Orient/Afrique du Nord et en Asie Pacifique. Inversement, des PIB très fortement croissants, comme en Asie du Sud et surtout en Asie planifiée (Chine), n'ont pas été à l'origine d'une envolée des consommations d'énergie. Entre les deux, des changements se sont produits dans la façon d'utiliser les sources d'énergie.

Les variations de l'intensité énergétique de l'activité économique

Entre 1990 et 2000, l'intensité énergétique a décrû dans toutes les régions du monde, sauf deux : le Moyen Orient/Afrique du Nord composé de pays pour la plupart producteurs de pétrole et de gaz naturel qui ont développé des industries grosses consommatrices d'énergie⁶ et qui n'ont guère été incités à économiser un facteur de production très bon marché ; le Pacifique trop hétérogène pour que l'on puis-

Tableau 3.
Comparaison des déterminants des trajectoires de consommation anticipée et observée

	Consommation =	population +	PIB/habitant +	intensité du PIB
	%/an	%/an	%/an	%/an
Europe Ouest	0,6	0,2	2,2	-1,8
	1	0,5	1,5	-1,0
Europe Est	0,2	0,5	1,9	-2,2
	3,3	0	-3,0	-0,3
Amérique Nord	0,3	0,6	1,8	-2,1
	1,8	1,2	1,9	-0,3
Amérique Latine	3	1,6	2,7	-1,3
	2,9	1,6	1,5	-0,4
Moyen Orient/ Afrique Nord	3,3	2,4	2	-1,1
	4,1	2,3	1,5	0,3
Afrique subsaharienne	3,2	2,9	2	-1,7
	2,2	2,5	0	-0,3
Asie Sud	2,8	1,8	2,2	-1,2
	3,2	1,9	3,4	-2,1
Asie planifiée	2,5	0,9	4	-2,4
	2,3	1,1	8,1	-6,9
Pacifique	1,7	1	2,2	-1,5
	3,3	1,4	1,3	0,6
Monde	1,4	1,4	1,8	-1,8
	1,4	1,4	1,6	-1,6

Note : La première ligne de chaque région correspond aux déterminants de la trajectoire du cas B du CME et la seconde à ceux de la trajectoire observée entre 1990 et 2000.

se tirer une conclusion avant un examen de ses diverses composantes.

Dans d'autres régions (Europe de l'Est, OCDE, Amérique Latine et Afrique), l'intensité a décliné moins fortement que dans le scénario B, donnant raison aux partisans de B1. Dans chaque région, les facteurs expliquant ces évolutions diffèrent. En Europe de l'Est, les réductions d'intensité très significatives en Pologne, Tchéquie, Slovaquie ou Hongrie sont noyées dans la stagnation de celles de l'ex-URSS où le faible taux de renouvellement du capital a freiné, voire stoppé, aussi bien les restructurations industrielles que la diffusion d'équipements utilisant efficacement les sources primaires d'énergie. En Amérique du Nord et, dans une moindre mesure, en Europe de l'Ouest, les restructurations industrielles et modernisations technologiques ont bien eu lieu dans la plupart des pays, mais la seconde évolution n'a plus été portée par la perspectives de prix de l'énergie en hausse et par des politiques publiques de maîtrise de la demande. En Amérique Latine et en Afrique, enfin, les crises économiques à répétition ont fait passer au second plan les investissements de productivité, supports d'une utilisation plus efficace des sources d'énergie.

Restent deux régions du monde, l'Asie planifiée et l'Asie du Sud (et peut-être aussi certains pays de l'Asie Pacifique) où vivent plus de 50% de la population mondiale et dont l'intensité énergétique a décliné plus vite que ne l'avait anticipé le cas B du CME. Sans s'approcher des -6,9% par an de la première région, la seconde avec -2,1% fait un point de mieux que le scénario B et atteint le rythme que le scénario C envisageait pour l'ensemble des pays en développement⁷.

La forte décroissance de l'intensité dans une grande partie de l'Asie n'est certainement pas imputable à un seul facteur, mais l'on ne peut s'empêcher de la rapprocher d'une forte croissance économique qui a entraîné un renouvellement des équipements d'utilisation de l'énergie et des substitutions inter-énergétiques favorables à la hausse de l'efficacité. Dans le cas de la Chine, il semble bien que se soit le cas si l'on en croit Jeffrey Logan⁸ pour qui la baisse de l'intensité est explicable non par la hausse des prix du charbon entre 1993 et 1998 (ils ont baissé par la suite), ni par des changements structurels de l'économie (la part de l'agriculture dans le PIB a baissé mais pas celle de l'industrie qui est toujours de 49% depuis 1980), ni par des changements structurels internes à l'industrie (sidérurgie, ciments, engrais ont crû aussi vite que les industries légères), ni par une substitution massive des hydrocarbures au charbon. L'explication réside dans une rapide modernisation industrielle se traduisant par la fermeture de nombreuses petites unités de production au profit de grandes qui ont adopté des technologies modernes mais aussi dans une amélioration de la qualité des charbons (lavage, tri, pouvoir calorifique plus élevé) qui a accru les rendements de conversion.

Essai de mise en perspective des années 1990

Que représentent les baisses des intensités énergétiques observées au cours des années 90 par rapport aux évolutions de très longue période ? Les estimations réunies sur le tableau suivant apportent quelques éléments de réponse⁹.

Tableau 4. Taux annuels de décroissance de l'intensité du PIB sur très longue période

%/an	Amérique Latine	Amérique du Nord	Asie	Europe Ouest	Europe Est	Monde
1820-1870		-0,3		0,3		0,2
1870-1913	-1,2	-0,8	-0,3	0,3	-0,2	0
1913-1950	-0,9	-1	-0,3	-1,3	-1,6	-0,9
1950-1973	-1,3	-0,6	-0,8	-0,3	1,3	-0,4
1973-1990	0,2	-2,5	-0,8	-1,9	0,7	-1,3
1990-2000	-0,4	-1,3	-2,5	-1	-0,3	-1,6

Tableau 5. Une consommation 2020 dans le prolongement des tendances 1990-2000

Mtep	1990	2000	2020
	Observé	Observé	Extrapolé
Europe Ouest	1468	1625	1990
Europe Est	1718	1227	1277
Amérique Nord	2178	2603	3718
Amérique Latine	517	691	1234
Moyen-Orient, Afrique Nord	313	466	1033
Afrique subsaharienne	305	377	573
Asie Sud	447	614	1161
Asie planifiée	995	1245	1949
Pacifique	909	1257	2403
Monde	8851	10105	13170

Note : Pour l'Europe de l'Est, le chiffre 2020 a été estimé à partir du taux de croissance prévu par le CME car extrapoler les évolutions 1990-2000 n'a pas beaucoup de sens.

Si nos évaluations sont correctes, les années 1990 accentuent la trajectoire mondiale à la baisse des décennies précédentes alors même que les prix réels des énergies ne sont plus à la hausse, comme au lendemain des chocs pétroliers. La tendance n'est plus tirée par les pays industrialisés dont les taux de décroissance ont été divisés par deux, mais par les changements technologiques en Asie et, encore timidement, en Amérique Latine et en Europe de l'Est.

Cette évolution est-elle appelée à se poursuivre ? Rien n'est moins sûr, car on ne peut exclure des saturations ici (Europe, Amérique du Nord, Asie), ou des sursauts là (Europe de l'Est). Si tel n'était pas le cas, le prolongement des tendances 1990-2000 déboucherait en 2020 sur une consommation mondiale d'énergie répartie par grande région comme indiqué sur le tableau 5. ■

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
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., *Etude 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 regroupé 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.

