NATIONS
UNIES

E

Conseil économique
et social

Distr.
GENERALE

E/C.13/1994/2
15 décembre 1993
FRANCAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITE DES SOURCES D'ENERGIE NOUVELLES
ET RENOUVELABLES ET DE L'ENERGIE
POUR LE DEVELOPPEMENT
Première session
7-18 février 1994
Point 3 a) de l'ordre du jour provisoire*

ENERGIE ET DEVELOPPEMENT DURABLE : QUESTIONS CONCERNANT LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES ENERGETIQUES EN GENERAL, L'ACCENT ETANT MIS SUR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

Tendances nouvelles dans le domaine de l'énergie à l'échelle mondiale

Rapport du Secrétaire général

RESUME

Par sa résolution 46/235, l'Assemblée générale a décidé de créer le Comité des sources d'énergie nouvelles et renouvelables et de l'énergie pour le développement. Ce comité assumera le mandat du Comité pour la mise en valeur et l'utilisation des sources d'énergie nouvelles et renouvelables, y compris l'étude du rapport entre ces sources et l'environnement et le développement. Il assumera en outre le mandat du Comité des ressources naturelles en ce qui concerne l'énergie, tel qu'il est défini dans la résolution 1535 (XLIX) en date du 27 juillet 1970. En outre, le Comité examinera les questions pertinentes se rapportant aux programmes et aux activités énergétiques et connexes qui figurent dans Action 21.

Le présent rapport analyse l'évolution des structures de la consommation et de la production d'énergie au niveau mondial jusqu'à l'an 2020, notamment en ce qui concerne les combustibles fossiles, et évalue dans quelle mesure les réserves et les ressources sont suffisantes face à la rapidité des progrès

* E/C.13/1994/1.

techniques. Les questions concernant les sources d'énergie nouvelles et renouvelables et Action 21 sont examinées dans le rapport du Secrétaire général contenant des informations mises à jour dans ce domaine (E/C.13/1994/3).

La consommation d'énergie devrait augmenter à un rythme plus rapide dans le monde en développement que dans les pays développés à économie de marché. D'ici à l'an 2020, la part de la consommation mondiale de combustibles fossiles revenant aux pays en développement, qui est actuellement de 26 %, pourrait passer à 48 %. Ces pays devraient continuer de connaître une forte intensité énergétique étant donné les taux de croissance plus élevés de leur production économique. Toutefois, le produit intérieur brut et la consommation d'énergie par habitant resteront à un niveau bien inférieur à ceux de tous les autres pays.

Du fait de l'application générale des techniques de pointe à la prospection et à la mise en valeur des ressources énergétiques, l'accroissement de la consommation d'énergie est allé de pair avec celui des réserves mondiales, qui seront plus que suffisantes jusqu'à la moitié du XXIe siècle. Toutefois, la croissance rapide de la consommation d'énergie, notamment de combustibles fossiles, donne lieu à des inquiétudes pour l'environnement.

De nouveaux mécanismes de financement de l'énergie sont analysés dans le contexte des récentes mutations politiques et de l'adoption généralisée des principes de l'économie de marché.

La conclusion du rapport est que la pénurie d'énergie dans plusieurs pays en développement, ainsi que dans les pays en transition, entraîne souvent de lourdes pertes de production économique. Le nombre des pays pauvres en énergie augmente. Il est certes essentiel que chaque pays s'emploie à atténuer l'ampleur de ces problèmes, mais leur solution exigera le renforcement de la coopération internationale et l'adoption de mesures spéciales.

TABLE DES MATIERES

		Paragraphes	Page
INTRODUCTION		1 - 12	4
I.	EVOLUTION DES STRUCTURES DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE	13 - 30	6
II.	RESERVES D'ENERGIE ET MODES DE PRODUCTION	31 - 78	14
	A. Pétrole et gaz naturel	31 - 67	14
	B. Charbon	68 - 73	25
	C. Energie électrique	74 - 78	26
III.	BESOINS FINANCIERS ET INVESTISSEMENTS	79 - 89	27
IV.	CONCLUSIONS	90 - 96	30

INTRODUCTION

1. La situation actuelle de l'énergie au niveau mondial peut être qualifiée de relativement stable étant donné l'abondance des réserves de combustibles fossiles, la stabilité des prix, l'amélioration constante de la conservation et de l'utilisation rationnelle de l'énergie, les remarquables progrès des technologies énergétiques et l'adoption généralisée des principes de l'économie de marché.

2. Toutefois, cette stabilité ne va pas sans diverses inquiétudes, notamment à l'égard de la sécurité de l'offre et de la demande, en particulier pour ce qui est du pétrole et, de plus en plus, du gaz naturel, ni sans problèmes d'ordre écologique dus à la production, au transport et à l'utilisation des combustibles fossiles.

3. Certaines initiatives préliminaires ont été lancées en vue de promouvoir la coopération internationale en matière énergétique, par exemple dans des structures telles que les conférences entre producteurs et consommateurs de pétrole, les négociations en vue d'une charte européenne de l'énergie, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et le programme Action 21 adopté par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement.

4. Toutefois, la majeure partie du monde en développement continue de dépendre des sources d'énergie traditionnelles. L'accroissement de la population se traduit par une pénurie d'énergie généralisée. L'insuffisance des capitaux et des capacités techniques entrave la création d'une offre adéquate d'énergie commerciale, ce qui nuit au développement économique et social. A la veille du XXIe siècle, environ 2,5 milliards d'habitants de pays en développement n'ont pas accès aux sources d'énergie commerciale et à l'électricité.

5. Les nouvelles sources d'énergie telles que les filières solaire et éolienne n'ont jamais dépassé le stade des promesses. Faute de percées technologiques et en raison d'autres obstacles, les progrès sont restés limités à des cas isolés ayant un impact minime sur l'économie nationale.

6. En dépit des efforts considérables déployés par la communauté internationale en matière d'assistance technique et financière, de graves problèmes énergétiques restent sans solution dans la majorité des pays en développement. Toutefois, comme le prouve la multitude d'entreprises énergétiques, y compris les sociétés nationales de pétrole, de gaz et d'électricité, un nombre considérable de pays en développement sont désormais à même de gérer une grande partie de leur secteur énergétique.

7. Les perspectives de l'énergie, en particulier dans le monde en développement, soulèvent diverses préoccupations. Suite à la baisse des cours du pétrole depuis le début des années 80, et en particulier depuis 1986, la valeur des exportations des ressources énergétiques des pays en développement a sérieusement diminué. A titre d'exemple, les exportations de pétrole des pays membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) sont tombées de 284 milliards de dollars en 1980 à 135 milliards en 1992[1]. De ce fait, les

investisseurs hésitent à engager des ressources financières considérables en vue de renforcer les capacités de production nécessaires pour satisfaire la demande croissante des pays industrialisés et d'autres pays en développement. Parallèlement, l'augmentation des taxes dans les pays consommateurs, notamment sur les produits pétroliers, qui répond souvent à des soucis d'ordre budgétaire et environnemental, risque d'entraîner des problèmes économiques, sociaux et politiques, de même qu'une certaine méfiance et des tensions dans plusieurs pays en développement exportateurs d'énergie.

8. Pour les pays en développement importateurs d'énergie, la tâche prioritaire doit consister à assurer d'urgence l'accès aux sources d'énergie commerciale et leur exploitation aux fins de la croissance économique. Toutefois, on estime de façon générale que le seul moyen de résoudre d'urgence les graves problèmes d'environnement qui se posent à l'échelle régionale dans ces pays et de parvenir à une production et une utilisation plus rationnelles des ressources énergétiques réside dans la croissance économique, laquelle fait nécessairement appel à de plus grandes quantités d'énergie commerciale.

9. L'explosion démographique devant ajouter d'ici à l'an 2 020 2,67 milliards d'habitants à la population des pays en développement qui atteindra alors 6,7 milliards, il est inévitable que la demande d'énergie augmente. D'après les projections disponibles, les taux de croissance économique du monde en développement devraient être plus élevés que ceux des autres groupes de pays. Il est donc à prévoir que les pays en développement absorberont une plus grande part de la demande d'énergie supplémentaire. Leur consommation de combustibles fossiles qui est actuellement de 1 782 mtep, soit seulement 25,9 % du chiffre mondial, pourrait atteindre d'ici à l'an 2020 6 563 mtep, c'est-à-dire 47,7 % du total. Toutefois, calculée par habitant, cette consommation ne sera que de 1 003 kilogrammes d'équivalent pétrole, contre 4 525 pour les pays industrialisés.

10. De telles prévisions font craindre d'éventuelles pressions sur l'offre de pétrole et de gaz naturel, ainsi que des impacts sur le climat dus aux émissions de dioxyde de carbone, provenant du charbon en particulier.

11. Les pays en développement doivent s'attacher en premier lieu à atteindre des taux de croissance réguliers et suffisamment importants pour que leur population de plus en plus nombreuse jouisse d'un niveau de vie plus élevé. Il leur faudra donc résorber leur pénurie d'énergie. Des investissements massifs devront être consacrés à la prospection et à la mise en valeur des ressources énergétiques locales, ainsi qu'à leur utilisation écologiquement rationnelle.

12. Même si les efforts des pays en développement exportateurs d'énergie devaient être soutenus, comme on peut s'y attendre, en particulier par les principaux importateurs d'énergie et leurs entreprises dans les pays développés à économie de marché, il n'en demeure pas moins que la communauté internationale devra prendre des mesures spéciales de coopération en vue de fournir des capitaux et des techniques au monde en développement déficitaire en énergie. L'Assemblée générale des Nations Unies a de longue date reconnu cette nécessité dans maintes résolutions sur la mise en valeur des ressources énergétiques des pays en développement. Toutefois, aucun programme de suivi n'a encore été formulé[2].

I. EVOLUTION DES STRUCTURES DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE

13. Au cours des 40 dernières années, le développement économique à l'échelle mondiale a été possible grâce à l'offre abondante d'énergie commerciale. La reconstruction des pays dévastés par la guerre a été essentiellement alimentée par le charbon et, plus tard, par le gaz naturel de sources nationales, ainsi que par des importations rapidement croissantes de pétrole en provenance du monde en développement, principalement du Moyen-Orient, à des prix qui n'ont cessé de baisser jusqu'au début des années 70.

14. Les crises de l'énergie de 1973-1974 et 1979-1980 ont donné lieu à des renchérissements massifs et soudains de l'énergie, qui ont entraîné des transferts de richesses des consommateurs aux producteurs ainsi que de graves problèmes de balance des paiements, en particulier pour de nombreux pays en développement importateurs d'énergie, jusqu'à ce que les cours pétroliers s'effondrent en 1986. Depuis lors, ceux-ci se sont stabilisés aux alentours de 15 à 20 dollars le baril, sauf durant la crise du golfe Persique en 1990-1991 (voir la figure ci-dessous).

15. Les sources d'énergie primaire sont essentiellement utilisées pour le traitement et la transformation en produits secondaires tels que l'essence et l'électricité. Dans la plupart des cas, les fluctuations des prix de l'énergie n'ont eu qu'un effet limité sur la consommation étant donné qu'elles n'ont pas été pleinement répercutées sur les consommateurs. Dans bien des pays, en particulier dans le monde industrialisé, les taxes indirectes sur l'énergie, en particulier sur les produits pétroliers, n'ont pas cessé d'augmenter au point qu'à l'heure actuelle, le prix d'un produit énergétique est de très loin supérieur à la somme des coûts de production, de transport, de raffinage et de distribution.

16. Comme on le voit aux tableaux 1 et 2, les structures de la consommation d'énergie se sont modifiées en raison de l'accroissement des prix à la consommation durant les 20 dernières années, ainsi qu'à la suite des diverses politiques et mesures adoptées pour économiser l'énergie, rationaliser son utilisation et restructurer l'économie nationale, y compris les industries énergétiques.

17. Bien que la composition de la consommation d'énergie aux niveaux mondial et national ait beaucoup changé au fil des ans, les combustibles fossiles continuent d'occuper la toute première place. En 1991, ils représentaient 95 % de la consommation d'énergie dans le monde, bien que la production d'électricité d'origine hydraulique, nucléaire et géothermique ait plus que triplé entre 1970 et 1991. Sur une augmentation de 3 113 mtep (millions de tonnes d'équivalent pétrole) de la consommation mondiale d'énergie au cours de cette période, plus de 90 % revenaient aux combustibles fossiles.

18. Cette augmentation s'est surtout produite dans les pays en développement — à raison de 58 % environ, contre 18 % en Europe orientale et dans l'ex-Union soviétique et 24 % dans les pays développés à économie de marché.

19. Outre l'évolution des structures générales de la consommation d'énergie, des changements importants ont également marqué le type d'énergie consommée dans les divers groupes de pays.

20. Comme on le voit aux tableaux 1 et 2, les pays développés à économie de marché ont enregistré un net recul du pétrole, dont la consommation est tombée entre 1980 et 1985; même si elle a remonté depuis, son niveau restait en 1990 inférieur à celui de 1980. Cette évolution a été causée par l'augmentation des taxes, en particulier sur les produits pétroliers, l'amélioration sur le plan technique de l'utilisation rationnelle du pétrole, les modifications structurelles de l'économie des divers pays, les investissements massifs dans les énergies de substitution, en particulier le charbon et l'électronucléaire, et l'adoption de politiques délibérées, y compris la réglementation de l'utilisation du pétrole, par exemple pour produire de l'électricité. Il n'en reste pas moins que le pétrole continue, dans ces pays, de représenter environ 42 % de la consommation d'énergie, par rapport à 49,6 % en 1980.

21. En Europe orientale et dans l'ex-Union soviétique, les structures de la consommation d'énergie ont évolué en raison de l'expansion massive du gaz naturel et de la stabilité relative, en particulier après 1980, du pétrole, du charbon et de l'énergie électrique.

22. Dans l'ensemble du monde en développement, des changements considérables se sont produits dans tous les types d'énergie, y compris l'électricité primaire dont la production a reposé davantage sur l'énergie hydraulique que sur l'expansion du nucléaire. A l'exception de quelques pays producteurs et consommateurs de charbon tels que la Chine et l'Inde, le pétrole a dominé la situation de l'énergie commerciale dans la plus grande partie du monde en développement.

Tableau 1

Consommation d'énergie primaire commerciale

(En millions de tonnes d'équivalent pétrole)

		1970	1980	1991	Taux de croissance 1970-1991 (en pourcentage)
Pays développés à économie de marché	Pétrole	1 432,0	1 665,3	1 536,0	0,33
	Gaz	659,6	765,2	885,1	1,40
	Charbon	718,4	784,2	969,8	1,43
	Electricité	77,9	142,1	243,6	5,44
	Total	2 887,9	3 356,8	3 634,5	1,10
Europe centrale et CEI	Pétrole	271,1	465,7	513,9	3,05
	Gaz	192,2	385,6	631,4	5,68
	Charbon	518,1	589,2	371,0	-1,59
	Electricité	12,1	25,0	46,0	6,38
	Total	993,5	1 465,5	1 562,3	2,16
Ensemble des pays en développement	Pétrole	267,1	554,5	991,1	6,26
	Gaz	49,6	131,9	286,3	8,38
	Charbon	270,5	463,2	1 048,9	6,47
	Electricité	16,8	42,4	75,5	7,18
	Total	604,0	1 192,0	2 401,8	6,59
Pays membres de l'OPEP	Pétrole	37,6	110,6	293,2	9,82
	Gaz	24,2	57,6	145,4	8,57
	Charbon	1,0	1,6	7,1	9,37
	Electricité	0,8	2,4	4,9	8,66
	Total	63,6	172,2	450,6	9,36
Pays en développement exportateurs de pétrole	Pétrole	70,0	163,6	292,7	6,83
	Gaz	16,8	50,0	71,5	6,92
	Charbon	179,8	310,3	758,3	6,87
	Electricité	4,9	10,3	24,8	7,75
	Total	271,5	534,2	1 147,3	6,88
Pays en développement importateurs de pétrole	Pétrole	159,5	280,3	405,3	4,45
	Gaz	8,6	24,3	69,4	9,98
	Charbon	89,7	151,3	283,5	5,49
	Electricité	11,1	29,7	76,2	9,21
	Total	268,9	485,6	834,4	5,40
Ensemble du monde	Pétrole	1 970,2	2 685,5	3 041,0	2,07
	Gaz	901,4	1 282,7	1 802,8	3,31
	Charbon	1 507,0	1 836,6	2 389,7	2,20
	Electricité	106,8	209,5	365,1	5,87
	Total	4 485,4	6 014,3	7 598,6	2,51

Source : Département de la coordination des politiques et du développement durable de l'ONU, d'après divers numéros de l'Annuaire des statistiques de l'énergie.

Tableau 2

Structures de la consommation d'énergie primaire commerciale

(En pourcentage)

		1970	1980	1991
Pays développés à économie de marché	Pétrole	49,6	43,9	42,3
	Gaz	22,8	22,3	24,4
	Charbon	24,9	21,5	26,7
	Electricité	2,7	6,6	6,7
	Total	100,0	100,0	100,0
Europe centrale et CEI	Pétrole	27,3	26,4	32,9
	Gaz	19,3	38,4	40,4
	Charbon	52,1	32,4	23,7
	Electricité	1,2	2,8	2,9
	Total	100,0	100,0	100,0
Ensemble des pays en développement	Pétrole	44,2	39,6	41,3
	Gaz	8,2	14,1	11,9
	Charbon	44,8	42,3	43,7
	Electricité	2,8	4,0	3,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Pays membres de l'OPEP	Pétrole	59,1	54,2	65,1
	Gaz	38,1	42,6	32,3
	Charbon	1,6	1,5	1,6
	Electricité	1,3	1,7	1,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Pays en développement exportateurs de pétrole	Pétrole	25,8	27,4	25,5
	Gaz	6,2	8,0	6,2
	Charbon	66,2	62,5	66,1
	Electricité	1,8	2,2	2,2
	Total	100,0	100,0	100,0
Pays en développement importateurs de pétrole	Pétrole	59,3	48,4	48,6
	Gaz	3,2	8,8	8,3
	Charbon	33,4	35,5	34,0
	Electricité	4,1	7,3	9,1
	Total	100,0	100,0	100,0
Ensemble du monde	Pétrole	43,9	38,7	40,0
	Gaz	20,1	23,9	23,7
	Charbon	33,6	32,4	31,4
	Electricité	2,4	5,0	4,8
	Total	100,0	100,0	100,0

Source : Département de la coordination des politiques et du développement durable de l'ONU, d'après divers numéros de l'Annuaire des statistiques de l'énergie.

23. La demande globale d'énergie a augmenté de 2,5 % par an entre 1970 et 1991; les taux annuels de croissance ont été de 1,1 % dans les pays développés à économie de marché, de 2,2 % en Europe orientale et dans l'ex-Union soviétique, et de 6,6 % dans les pays en développement (voir tableau 1). Parmi ces derniers, les membres de l'OPEP et les autres exportateurs de pétrole ont enregistré des taux de 9,4 et 6,9 % respectivement, et les importateurs de 5,4 %. Toutefois, l'analyse de l'évolution de la consommation d'énergie dans 136 pays et territoires en développement entre 1980 et 1991 montre que 21 ont enregistré une baisse de la consommation totale d'énergie et 45 une baisse de la consommation par habitant, en raison de problèmes économiques aigus, de guerres civiles ou de situations politiques instables.

24. D'une manière générale, l'augmentation des taux de croissance de la demande d'énergie dans les pays en développement, par rapport aux pays industrialisés, devrait se poursuivre dans un avenir prévisible. Cette analyse est fondée sur des projections qui indiquent une explosion démographique et des taux de croissance économique relativement hauts, parallèlement à une intensité énergétique moins forte mais néanmoins élevée en raison du stade et de la structure de l'économie de ces pays et de la pénurie relative de capitaux, de technologies et de compétences, qui entravera l'application généralisée de mesures et de techniques permettant d'économiser l'énergie.

25. Si les tendances passées se poursuivent dans un avenir prévisible, la demande d'énergie risque d'augmenter de 1 à 2 % par an dans les pays développés à économie de marché et de 5 à 7 % dans les pays en développement. Pour ces derniers, ce scénario risque même d'être en deçà de la réalité étant donné que des chiffres plus élevés pour la consommation d'énergie ont été enregistrés durant la décennie de croissance des années 60. Depuis le début des années 70, les crises de l'énergie, la dette extérieure et l'instabilité politique, y compris les guerres, ont freiné la croissance économique dans de nombreux pays en développement. L'élimination de ces obstacles permettra peut-être de généraliser davantage l'exemple des nouveaux pays industrialisés de l'Asie du Sud-Est.

26. Les tendances de la consommation d'énergie dépendront de la croissance économique globale, de l'évolution de la structure de l'économie des divers pays et des progrès techniques de la production et de l'utilisation de l'énergie.

27. Comme il est noté dans le récent rapport du Secrétaire général intitulé "Changement structurel dans l'économie mondiale : incidences sur la consommation d'énergie et sur les émissions dans l'air" (A/47/388), l'intensité énergétique au niveau mondial devrait fortement diminuer. Néanmoins, en 2020, les pays en développement devraient seulement parvenir au niveau atteint en 1973 par les pays développés à économie de marché (voir tableau 3).

28. Malgré des taux de croissance plus faibles du produit intérieur brut (PIB) escomptés en 2020, même dans l'hypothèse la plus optimiste (comme on le voit au tableau 4), et malgré l'utilisation plus rationnelle de l'énergie, la consommation mondiale de combustibles fossiles passera de 6 894 mtep (chiffre de 1990) à 13 754 mtep. Environ 70 % de cette augmentation reviendront aux pays en développement. Néanmoins, même dans le cadre de ce scénario optimiste de

croissance économique stable au cours des trois décennies à venir, les écarts entre le monde industrialisé et les pays en développement resteront importants. Ce scénario de croissance forte prévoit que les pays développés à économie de marché verront leur PIB global augmenter de 16 600 milliards de dollars en 1990 à 38 500 milliards de dollars en 2020, tandis que leur PIB par habitant passera de 18 295 à 36 771 dollars. Les estimations comparables pour les pays en développement montrent une augmentation du PIB total de 3 900 à 14 500 milliards de dollars et du PIB par habitant de 974 à 3 655 dollars.

Tableau 3

Intensité énergétique[a]

	1960	1973	1988	2000	2020
Monde	0,82	0,78	0,67	0,61	0,48
Pays développés à économie de marché	0,70	0,7	0,5	0,42	0,29
Pays en transition	2,01	1,79	1,48	1,3	0,54
Chine et pays d'Asie anciennement à économie planifiée	2,59	1,92	1,39	1,24	1,03
Nouveaux pays industrialisés	0,44	0,52	0,54	0,55	0,49
Autres pays en développement	0,28	0,34	0,62	0,78	0,61

Source : Département de la coordination des politiques et du développement durable de l'ONU, d'après le rapport du Secrétaire général intitulé "Changement structurel dans l'économie mondiale : incidences sur la consommation d'énergie et sur les émissions dans l'air" (A/47/388).

[a] Mesurée en tonnes d'équivalent charbon par tranche de 1 000 dollars de PIB, en dollars des Etats-Unis et aux cours de 1980, d'après les tendances passées et suivant les projections du scénario de croissance forte, par région.

29. La consommation de combustibles fossiles dans les pays développés à économie de marché augmentera de 37,8 %, soit de 3 440 à 4 742 milliards de tonnes d'équivalent pétrole et, par habitant, de 19,5 %, soit de 3 786 à 4 525 kilogrammes d'équivalent pétrole. Dans le monde en développement, la consommation totale de combustibles fossiles enregistrera une augmentation spectaculaire de 268,2 %, soit de 1 782 à 6 563 milliards de tonnes d'équivalent pétrole, et, par habitant, de 267,8 %, soit de 450 à 1 655 kilogrammes d'équivalent pétrole.

Tableau 4

PIB et consommation de combustibles fossiles, 1990 et 2020

	1990				2020				Taux de croissance de la consommation de combustibles fossiles 1990-2020 (en pourcentage)
	PIB		Consommation de combustibles fossiles		PIB		Consommation de combustibles fossiles		
	Total	Par habitant	Total	Par habitant	Total	Par habitant	Total	Par habitant	
Monde	22 325,6	4 230,2	6 893,5	1 306,1	56 812,9	7 046,4	13 754,1	1 705,9	2,23
Pays développés à économie de marché	16 626,8	18 295,4	3 440,6	3 786,0	38 536,1	36 771,1	4 742,2	4 524,9	1,04
Pays en transition	1 835,8	4 538,4	1 670,6	4 129,9	3 786,7	8 051,7	2 449,2	5 207,8	1,23
Pays en développement	3 862,9	974,4	1 782,3	449,5	14 490,2	2 214,1	6 562,7	1 002,8	4,21
Nouveaux pays industrialisés	1 550,8	2 526,1	430,9	702,0	6 244,3	6 832,5	1 484,1	1 623,9	4,00
Autres pays en développement	1 958,7	894,5	663,0	302,8	6 566,8	1 590,7	2 475,7	599,7	4,26
Pays d'Asie à économie planifiée	353,4	304,5	688,4	593,0	1 879,1	1 117,7	2 602,9	1 732,6	4,30

Source : Département de la coordination des politiques et du développement durable de l'ONU, d'après le modèle d'entrées-sorties à l'échelle mondiale du Département de l'information économique et sociale et de l'analyse des politiques de l'ONU.

Notes : PIB : en milliards de dollars constants des Etats-Unis 1990.
PIB par habitant : dollars constants des Etats-Unis 1990.
Energie : millions de tonnes d'équivalent pétrole.
Energie par habitant : kilogrammes d'équivalent pétrole.

30. Un tel accroissement rapide de la demande d'énergie, en particulier de combustibles fossiles, donne lieu à des inquiétudes pour l'environnement aux niveaux national, régional et mondial. Comme on le voit au tableau 5, les hausses prévues de la consommation annuelle de combustibles fossiles dans le cadre du scénario de croissance élevée aboutiraient à de fortes augmentations des émissions dans l'atmosphère de composés de carbone et d'azote, mais dans le cas du soufre, à des augmentations beaucoup plus faibles, voire à des diminutions dans plusieurs régions. Les pays développés à économie de marché parviendraient à d'importantes réductions par unité de PIB. Pour les pays en transition, des améliorations moins importantes sont attendues, sauf en ce qui concerne les émissions de soufre. Des modifications beaucoup moins grandes, par rapport aux tendances passées, sont prévues pour les pays en développement (voir A/47/388, tableau 5).

Tableau 5

Emissions dans l'atmosphère, 1990 et 2020

	1990			2020		
	Carbone[a]	Oxydes de soufre[b]	Azote[c]	Carbone[a]	Oxydes de soufre[b]	Azote[c]
Pays développés à économie de marché	2 790	45	35	3 800	45	43
Pays en transition et CEI	1 320	45	21	1 900	37	29
Pays en développement	1 530	37	22	5 550	99	83
Monde	5 640	127	78	11 250	181	154

Source : Rapport du Secrétaire général intitulé "Changement structurel dans l'économie mondiale : incidences sur la consommation d'énergie et sur les émissions dans l'air" (A/47/388), tableau 6.

[a] Carbone provenant des combustibles fossiles (en millions de tonnes).

[b] Oxydes de soufre (en millions de tonnes d'équivalent dioxyde de soufre).

[c] En millions de tonnes d'équivalent dioxyde d'azote.

II. RESERVES D'ENERGIE ET MODES DE PRODUCTION

A. Pétrole et gaz naturel

31. En raison de l'utilisation généralisée et accrue de l'énergie commerciale dans tous les secteurs économiques des sociétés modernes, on s'est souvent demandé si les réserves et les ressources allaient être suffisantes pour répondre à la demande future. L'expérience de pénuries successives d'énergie causées par les guerres, les embargos, l'instabilité politique et l'épuisement de gisements autrefois très riches ainsi que la conscience du fait que les réserves et les ressources sont limitées expliquent cette préoccupation. Paradoxalement cependant, avec la consommation d'énergie augmentent les découvertes de réserves nouvelles, ce qui s'est vérifié au cours des 20 à 25 dernières années pour toutes les catégories d'énergie mais plus spécialement dans le cas du pétrole qui suscitait le plus d'inquiétude.

32. Cette situation rassurante est essentiellement due à une véritable explosion novatrice dans le domaine des technologies pétrolières qui ont ouvert de nouvelles possibilités de prospection de gisements potentiels dans les régions désertiques, la jungle, les régions arctiques et, surtout, en mer.

33. Avant 1970, la production de pétrole en mer était quasi inexistante. Aujourd'hui, près du tiers de la production pétrolière mondiale provient des gisements en mer qui sont exploités à des profondeurs de plus en plus grandes. Dans le bassin de Campos, au large de Rio de Janeiro et dans le Golfe du Mexique, aux Etats-Unis, l'extraction du pétrole se fait maintenant à une

profondeur de plus 700 mètres, appelée à doubler dans l'avenir. On peut comparer ces profondeurs à celles des gisements de la mer du Nord qui ne dépassent pas 200 à 300 mètres.

34. Des techniques d'exploration pétrolière telles que la modélisation géochimique, les images satellite, les études sismiques et les technologies informatiques qui leur sont associées ont non seulement ouvert de nouveaux horizons aux prospecteurs mais leur ont permis de mieux comprendre, grâce surtout à la technologie sismique tridimensionnelle, la nature de certaines formations géologiques complexes, et de réduire les risques liés aux forages et par conséquent les coûts d'exploration. Selon une étude réalisée par l'Université du Texas, on devrait pouvoir avec la technologie sismique tridimensionnelle accroître de 620 milliards de barils les réserves mondiales prouvées[3]. De même, de nouvelles réserves pourraient être mises en évidence par l'utilisation de technologies de sondage permettant d'atteindre de plus grandes profondeurs et de produire sur place de plus grandes quantités de pétrole, notamment par le recours plus systématique au sondage horizontal et aux méthodes et techniques modernes secondaires et tertiaires de récupération.

35. On signale à cet égard qu'aux Etats-Unis le rendement du sondage horizontal pourrait produire au moins plusieurs milliards de barils supplémentaires de pétrole au cours des 15 à 20 prochaines années. En effet, dans le sud du Texas les sondeurs ont réalisé de substantiels bénéfices même lorsque les prix du pétrole étaient inférieurs à 17 dollars le baril, pour la simple raison que le sondage horizontal a fait baisser le coût des opérations de 12 à 4 dollars. Evalué à environ un million de dollars, un puits horizontal revient deux fois plus cher qu'un puits vertical, mais dans certains cas les taux de production sont de quatre à cinq fois plus élevés et les coûts de forage ont souvent été amortis en l'espace d'un an[4].

36. En outre, étant donné les moyens perfectionnés dont on dispose actuellement pour identifier les gisements et extraire le pétrole, le nombre des réserves exploitables est resté à peu près stable aux Etats-Unis durant les années 80. On a réussi à maintenir ce niveau malgré l'importance du pompage annuel qui atteint jusqu'à 3 milliards de barils, et bien que les quantités découvertes annuellement dans des zones encore inexplorées aient baissé de 30 % par rapport aux records des années 80, et soient nettement inférieures au million de barils par an. Selon les experts, l'amélioration des taux de récupération des réserves prouvées, due aux progrès techniques, devrait permettre de récupérer un baril sur deux, ce qui suffirait à doubler largement les approvisionnements qui, selon les estimations, auraient dû être épuisés en l'espace d'une soixantaine d'années. L'industrie pétrolière a récupéré en moyenne un baril sur trois des réserves nationales au cours des dernières années[5].

37. Le scénario est à peu près le même pour le gaz naturel, dont la production est souvent associée à celle du pétrole.

38. Outre les progrès considérables réalisés en matière d'exploration du pétrole et du gaz et dans le domaine des technologies de production, les importantes améliorations touchant les oléoducs et gazoducs terrestres et sous-marins ainsi que les super pétroliers, les navires citernes transportant le

gaz naturel liquéfié et les méthaniers ont raccourci les distances entre ressources éloignées et marchés, ce qui a également contribué à accroître les réserves.

39. Nombre des progrès touchant les technologies pétrolières ont été réalisés par des entrepreneurs indépendants et appliqués sur une grande échelle par des sociétés pétrolières transnationales du monde industrialisé soit dans leur pays d'origine ou dans des pays étrangers, dans le cadre d'accords d'exploration et d'exploitation à long terme avec la participation d'investissements étrangers directs. Jusqu'à une date récente cependant, pour diverses raisons idéologiques, politiques et économiques, les économies d'Europe orientale et de l'ex-Union soviétique ainsi que celles de nombreux pays en développement n'ont pas bien accueilli les investissements étrangers directs dans les activités pétrolières.

40. Les bouleversements politiques survenus ces dernières années en particulier dans l'ex-Union soviétique et l'adoption généralisée de politiques favorables à l'économie de marché dans la plupart des pays en développement ont ouvert des zones étendues dotées d'un riche potentiel de pétrole et de gaz. En effet, en Azerbaïdjan et dans le Kazakhstan, les accords déjà passés avec des sociétés pétrolières d'Europe occidentale et des Etats-Unis prévoient respectivement l'application de technologies modernes en mer et de technologies de production pour des gisements pétroliers complexes déjà découverts. De même, pour la première fois, la Chine a récemment lancé des appels d'offres à des sociétés pétrolières étrangères pour des travaux de prospection à terre.

41. Pendant des années, avant la vague de nationalisation qui s'est propagée dans plusieurs pays membres de l'OPEP, vers la fin des années 60 et le début des années 70, les sociétés pétrolières transnationales n'avaient presque pas prospecté dans ces pays en raison de la faiblesse des coûts du pétrole, de l'incertitude liée à la durée de leurs concessions et de l'importance des réserves déjà découvertes. Certains pays tels que l'Arabie saoudite, l'Iraq, le Koweït, la République islamique d'Iran et le Venezuela avaient d'importantes réserves et de grandes capacités de production si bien qu'après la baisse de la demande de pétrole aux pays de l'OPEP durant les années 80, ces capacités sont restées en grande partie inutilisées jusqu'à la reprise de la demande au cours des dernières années. Dans les autres pays membres de l'OPEP (Algérie, Equateur, Gabon, Jamahiriya arabe libyenne, Indonésie, Nigéria, Qatar et Emirats arabes unis), l'exploration s'est poursuivie grâce à la conjugaison d'efforts de la part des sociétés pétrolières nationales et transnationales.

42. A la suite de cet effort et de révisions radicales des estimations publiées, les réserves des pays membres de l'OPEP se sont accrues de 76,6 % entre 1979 et 1991, comme le montre le tableau 6.

Tableau 6

Réserves mondiales trouvées de pétrole

(Fin 1979 et fin 1991)

	Fin 1979		Fin 1991	
	Millions de barils	Pourcentage du total mondial	Millions de barils	Pourcentage du total mondial
Pays développés à économie de marché	58 796	9,2	47 755	4,8
Europe orientale et Communauté d'Etats indépendants	70 000	10,9	58 774	5,9
Pays en développement	512 545	79,9	884 682	89,3
Pays membres de l'OPEP	435 611	67,9	769 392	77,6
Autres pays importateurs de pétrole	69 930	10,9	101 826	10,3
Autres pays exportateurs de pétrole	7 004	1,1	13 464	1,4
Total mondial	641 341	100,0	991 011	100,0

Sources : Département du développement économique et social de l'ONU, d'après Oil and Gas Journal, du 24 décembre 1979 et du 30 décembre 1991.

43. Récemment, quelques Etats membres de l'OPEP qui avaient nationalisé les concessions étrangères ont pris des dispositions pour attirer la participation étrangère sous forme de capitaux et de technologies modernes en amont de leur secteur pétrolier, concernant notamment la prospection, l'amélioration des facteurs de récupération dans certains domaines de production et dans de nouveaux domaines tels que la mise en valeur du gaz naturel liquifié et des huiles lourdes.

44. L'Algérie a, pour sa part, adopté en matière d'hydrocarbures une nouvelle stratégie dans le but de a) élargir sa base de ressources tant en pétrole qu'en gaz en stimulant les efforts de prospection et les investissements; b) améliorer le taux de récupération des réserves existantes par de nouvelles activités de mise en valeur et des projets visant à accroître la récupération; c) exploiter tous les gisements existants de gaz naturel qui jusqu'à présent ont été négligés, y compris ceux qui se trouvent à l'extrême sud; d) maintenir à court et à moyen terme les exportations de pétrole et de gaz à un niveau équivalent à 1,8 million de barils par jour environ et si possible accroître ces exportations de 50 % d'ici la fin du siècle.

45. Afin d'attirer la participation des sociétés pétrolières transnationales, l'Algérie a apporté certaines modifications à sa législation nationale prévoyant : a) des conditions financières plus avantageuses fondées sur un contrat de participation aux bénéfices; b) la possibilité de prise de participation à l'exploitation de gisements découverts ou productifs, y compris

une éventuelle participation aux bénéfices de la production en cours; et c) prise de participation dans la découverte de gisements de gaz naturel qui jusqu'ici était exclusivement réservée à Sonatrach, la compagnie pétrolière algérienne nationale[6].

46. De même, le Venezuela s'est lancé dans un programme visant à : réactiver des champs pétrolifères secondaires avec la participation des sociétés pétrolières étrangères; mettre en valeur des réserves de brut lourd pour augmenter les exportations d'orimulsion, produit obtenu par émulsion de pétrole extra-lourd ou de goudron naturel avec 30 % d'eau, que l'on utilise déjà pour la production d'électricité, avec la participation de compagnies pétrolières étrangères et d'électricité; transformer l'huile lourde en huile légère et à exécuter, en collaboration avec Shell, Exxon et Mitsubishi, un projet de liquéfaction du gaz naturel pour un montant de 5,6 milliards de dollars[7].

47. Pour ce qui est des autres pays en développement, l'exploration pétrolière s'est essentiellement concentrée dans 19 pays non membres de l'OPEP (parmi lesquels figurent les pays suivants : Angola, Brunéi Darussalam, Cameroun, Chine, Colombie, Egypte, Malaisie, Mexique, Oman, Papouasie-Nouvelle-Guinée, République arabe syrienne, Trinité-et-Tobago, Tunisie et Yémen) et 19 pays importateurs de pétrole (comprenant les suivants : Brésil, Inde, Pakistan, Thaïlande et Turquie) (voir tableau 7). On signale peu d'activités de prospection dans plus de 60 pays et territoires non producteurs de pétrole.

48. Au cours des 20 dernières années, les nouvelles activités de prospection et de production ont entraîné une plus large diversification géographique des approvisionnements. Malgré de nombreuses fluctuations au cours de cette période, l'accroissement de la production de pétrole a été due principalement aux pays en développement exportateurs de pétrole non membres de l'OPEP, aux pays développés à économie de marché, aux pays de l'ex-Union soviétique et aux pays en développement importateurs de pétrole.

Tableau 7

Puits de pétrole forés et accroissement des réserves pétrolières des pays en développement

	Nombre de puits (1982-1990)		Réserves pétrolières (En millions de barils)		
	Forages d'exploration	Forages d'exploitation	1979	1990	Accroissement
Pays membres de l'OPEP	3 254	12 393	435 611	769 392	333 781
Pays en développement exportateurs de pétrole non membres de l'OPEP	3 376	9 789	69 930	101 826	31 896
Pays en développement importateurs/producteurs de pétrole	6 100	18 608	7 004	13 464	6 460
Pays en développement non producteurs de pétrole	267	43	..	..	..

Source : Département du développement économique et social de l'ONU, d'après le rapport du Secrétaire général sur les tendances concernant la prospection et la mise en valeur des ressources énergétiques dans les pays en développement (A/47/202-E/1992/51).

Notes : Les données concernant les forages d'exploration et d'exploitation en Chine n'étaient disponibles qu'à partir de 1987 et n'ont pas été incluses dans le tableau pour éviter tout accroissement anormal du nombre des puits terminés eu égard aux années antérieures à 1987. Le nombre des puits forés en Chine en 1987, 1988, 1989 et 1990 s'établit comme suit : forage d'exploration : 1 525, 1 642, 1 665 et 1 697 respectivement; et forages d'exploitation : 5 706, 5 809, 5 860 et 5 930 respectivement.

49. On est en droit de se demander ce que réserve l'avenir, combien de temps les approvisionnements en pétrole vont durer et quels pays sont susceptibles d'être les principaux fournisseurs.

50. Les experts en matière de pétrole sont généralement d'avis que l'on connaît, tout au moins en partie, la géologie de tous les bassins sédimentaires du monde, potentiellement riches en pétrole. Cependant, les estimations mondiales, fondées sur diverses prévisions concernant les innovations technologiques et les conditions économiques eu égard notamment aux coûts et aux prix, varient de 2 000 à 6 000 milliards de barils de pétrole naturel brut récupérable. Dans le passé, tous ces paramètres évoluaient de manière assez imprévisible dans des directions différentes. Les pronostics concernant leur

évolution future devront donc être interprétée avec beaucoup de prudence. On trouvera cependant au tableau 8 des estimations provenant d'une source qui fait autorité en la matière.

51. La production pétrolière mondiale cumulée est estimée à 640,7 milliards de barils. Le pétrole restant représente 1 650,5 milliards de barils, comprenant 976,5 milliards de barils de réserves prouvées et 674 milliards de barils de réserves supplémentaires probables. Au taux de production de 1991, qui s'élève à 21,9 milliards de barils, les réserves pétrolières mondiales restantes devraient suffire pour les 75 prochaines années.

Tableau 8

Répartition mondiale des ressources pétrolières

(En milliards de barils)

Pays	Production cumulée	Production de 1991	Réserves prouvées	Rapport réserves/ production	Réserves supplémentaires probables[a]	Pétrole restant	Ressources pétrolières totales
Arabie saoudite[b]	62,4	3,03	257,8	86/1	42	299,8	362,20
Communauté d'Etats indépendants	112,2	3,74	57,0	15/1	124	181,0	293,20
Etats-Unis d'Amérique	158,0	2,69	26,3	10/1	71	97,3	255,30
Iran (République islamique d')[b]	39,1	1,22	92,9	76/1	52	144,9	184,00
Iraq[b]	22,4	1,03[c]	100,0	100/1	45	145,0	167,40
Venezuela[b]	44,7	0,85	59,0	69/1	38	97,0	141,70
Koweït[b]	26,5	0,64[c]	94,0	147/1	4	98,0	124,50
Emirats arabes unis[b]	12,6	0,88	98,1	111/1	49	147,1	159,70
Mexique	17,5	1,01	52,0	51/1	52	104,0	121,50
Chine	15,7	1,02	24,0	24/1	48	72,0	87,70
Canada	14,3	0,56	5,6	10/1	33	38,6	52,90
Jamahiriya arabe libyenne[b]	17,4	0,55	22,8	41/1	8	30,8	48,20
Nigéria[b]	13,4	0,68	17,9	26/1	9	26,9	40,30
Indonésie[b]	13,7	0,52	6,6	13/1	10	16,6	30,30
Norvège	4,0	0,68	7,6	11/1	22	29,6	33,60
Royaume-Uni	10,3	0,65	4,0	6/1	13	17,0	27,30
Algérie[b]	8,3	0,29	9,2	32/1	2	11,2	19,50
Egypte	5,2	0,32	4,5	14/1	5	9,5	14,70
Inde	3,0	0,24	6,1	25/1	3	9,1	12,10
Brésil	2,9	0,23	2,8	12/1	8	10,8	13,70
Australie	3,3	0,20	1,5	8/1	5	6,5	9,80
Oman	3,3	0,26	4,3	17/1	2	6,3	9,60
Argentine	5,3	0,17	1,1	19/1	2	3,1	8,40
Malaisie	2,2	0,23	3,1	13/1	4	7,1	9,30
Qatar[b]	4,4	0,14	3,7	26/1	2	5,7	10,10
Colombie	3,1	0,16	2,0	12/1	2	4,0	7,10
Tunisie	0,8	0,04	1,7	43/1	4	5,7	6,50
Roumanie	4,7	0,05	1,2	24/1	1	2,2	6,90
Yémen	0,2	0,07	4,0	57/1	2	6,0	6,20
Equateur[b]	1,7	0,11	1,6	14/1	3	4,6	6,30
Angola	1,7	0,18	1,8	10/1	2	3,8	5,50
Brunéi Darussalam	2,0	0,05	1,4	28/1	2	3,4	5,40
Pérou	1,8	0,04	0,4	10/1	3	3,4	5,20
Trinité-et-Tobago	2,6	0,05	0,5	10/1	2	2,5	5,10

(Voir notes page suivante)

(Notes du tableau 8)

Source : Département du développement économique et social de l'ONU, d'après le rapport du Secrétaire général sur les tendances concernant la prospection et la mise en valeur des ressources énergétiques dans les pays en développement (A/47/202-E/1992/51).

Notes : Certains pays, comme le Gabon et le Cameroun, ne sont pas mentionnés dans le tableau faute de données sur les réserves supplémentaires probables.

[a] On entend par réserves supplémentaires probables l'accroissement estimatif du gisement et les ressources récupérables non découvertes.

[b] Pays membre de l'OPEP.

[c] Pour plus d'exactitude, les chiffres indiqués pour la production pétrolière annuelle de l'Iraq et du Koweït sont ceux de 1989, antérieurs à la guerre du Golfe.

52. En dehors du pétrole de source classique, de vastes potentiels sont connus, par exemple, dans la ceinture bitumeuse d'Orinoco au Venezuela, les sables asphaltiques d'Athabasca au Canada et les montagnes de schistes bitumeux du Colorado aux Etats-Unis. La production commerciale est déjà en cours pour le pétrole lourd au Venezuela et les sables asphaltiques au Canada. Toutefois, l'on ne s'attend pas à ce que la production de pétrole à partir de sources non classiques se développe considérablement dans un avenir prévisible, en raison du coût très élevé de ce type de production.

53. La quasi-totalité des réserves mondiales de pétrole est concentrée dans les pays en développement, dont la part est d'environ 70 % des ressources pétrolières totales (production cumulée plus pétrole restant), 52 % de la production cumulée, 89 % des réserves prouvées et 77 % du pétrole restant. Parmi les pays en développement, le pétrole est pour l'essentiel concentré dans les pays membres de l'OPEP, en particulier au Moyen-Orient.

54. La part des pays développés à économie de marché ne représente que 16,5 % des ressources pétrolières totales, 29,6 % de la production cumulative, 4,6 % seulement des réserves prouvées et 11,5 % du pétrole restant.

55. Il convient également de noter qu'entre 1987 et 1990, une baisse considérable des réserves prouvées a été enregistrée dans presque tous les pays industrialisés : 20,9 % en Australie et en Nouvelle-Zélande, 22,3 % en Norvège et au Royaume-Uni et 7,1 % au Canada et aux Etats-Unis[8].

56. Cette concentration est importante à cause de la taille même des ressources pétrolières en cause ainsi que de leur faible coût d'exploitation et du niveau peu élevé des dépenses d'équipement nécessaires pour accroître la production. Il ressort d'une récente étude sur l'Arabie saoudite, par exemple, que le coût d'exploitation est estimé à 1,70 dollar le baril, et les dépenses d'équipement à 1,30 dollar[9].

57. Dans les pays développés à économie de marché, ces coûts auraient été au moins trois à cinq fois supérieurs.

58. Pourtant, comme par le passé, il est peu probable que la structure de la production de pétrole à l'avenir soit déterminée uniquement par des

considérations de marché, lesquelles inciteraient à produire plus dans les pays en développement que dans les pays industrialisés et entraîneraient une plus grande dépendance de ceux-ci vis-à-vis des importations de pétrole.

59. Les rapports réserves/production ont été beaucoup plus faibles dans les pays industrialisés. Il est probable que l'importance de leurs propres réserves potentielles ainsi que des réserves similaires dans les pays de l'ex-Union soviétique et dans un certain nombre de pays en développement non membres de l'OPEP entraîneront une plus grande diversification géographique des approvisionnements dans une optique de politiques nationales plutôt que dans un souci de rentabilité économique à l'échelon mondial. Les décisions en la matière dépendront des politiques nationales, notamment des restrictions à l'accès aux réserves prouvées et probables pour des raisons environnementales, de l'évolution politique et technologique, ainsi que du cours du pétrole, qui, pour l'instant, n'a rien à voir avec les coûts de production. Ainsi, certains pays industrialisés et un certain nombre de pays en développement déficitaires en énergie pourraient choisir de réduire leur dépendance vis-à-vis des importations de pétrole, quitte à payer davantage à long terme.

60. Les réserves mondiales prouvées de gaz naturel ont également augmenté considérablement au cours des deux dernières décennies. Cette augmentation s'est produite pour l'essentiel dans l'ex-Union soviétique et dans les pays en développement, les pays développés à économie de marché ayant, quant à eux, enregistré une baisse dans ce secteur (voir tableau 9).

Tableau 9

Réserves de gaz naturel

(Mille milliards de mètres cubes)

	Réserves prouvées récupérables		Estimation des réserves récupérables supplémentaires	
	1970	1990	Fin 1990	Pourcentage
Pays développés à économie de marché	13,25	13,08	17,8	15,4
Europe de l'Est et CEI	9,89	55,07	35,8	30,9
Pays en développement	18,68	60,7	62,13	53,7
TOTAL MONDIAL	41,82	128,85	115,73	100,00

Source : ONU/Département de la coordination des politiques et du développement durable, d'après le rapport du Secrétaire général sur les tendances concernant la prospection et la mise en valeur des ressources énergétiques dans les pays en développement (A/47/202-E/1992/51) et le 1992 Survey of Energy Resources, seizième édition, Conseil mondial de l'énergie, tableaux 4.1 et 4.4.

61. Avec une production annuelle de 2 470 milliards de mètres cubes, les réserves prouvées, qui s'élèvent à 129 000 milliards de mètres cubes, dureront 52 ans, soit un peu plus que le pétrole de source classique. Les réserves de gaz naturel pourront durer plus de 100 ans si l'on tient compte d'autres réserves récupérables supplémentaires de 116 000 milliards de mètres cubes. En fait, la base de ressources de gaz naturel de source classique peut être estimée en définitive à 500 000 milliards de mètres cubes[10].

62. Comme pour le pétrole, les ressources en gaz naturel de source non classique sont également importantes.

63. En tant que groupe, les pays en développement sont bien dotés en gaz naturel, puisqu'ils détiennent environ 47 % des réserves prouvées et 55 % de réserves récupérables supplémentaires du total des réserves mondiales. Toutefois, dans ce groupe, les trois quarts des réserves prouvées et des réserves récupérables supplémentaires sont concentrés dans les pays membres de l'OPEP.

64. Sur la base des pays, l'ex-Union soviétique détient de loin les plus grandes réserves prouvées de gaz naturel et de réserves récupérables supplémentaires, suivie de la République islamique d'Iran, des Etats-Unis, de l'Arabie saoudite et du Qatar.

65. Bien que la part des pays développés à économie de marché en tant que groupe ne soit que de 9 % du total des réserves mondiales prouvées et des réserves récupérables, qui s'élèvent à 30,9 mille milliards de mètres cubes, l'importance des réserves de gaz de ces pays est de 200,9 milliards de barils d'équivalent pétrole contre 189 milliards de barils de réserves comparables de pétrole de source classique.

66. Actuellement, le gaz naturel est essentiellement exporté de l'ex-Union soviétique vers l'Europe orientale et occidentale, des Pays-Bas et de la Norvège vers l'Europe occidentale, de l'Algérie vers l'Europe occidentale et de l'Indonésie et de Brunéi Darussalam vers le Japon, la République de Corée et la province chinoise de Taïwan. Les plans d'exportation future impliquent à la fois des projets additionnels de gaz naturel liquéfié et la mise en place de gazoducs continentaux et intercontinentaux, y compris d'importants réseaux de gazoducs sous-marins.

67. Presque toutes les projections indiquent une augmentation systématique de la consommation de gaz naturel dans toutes les régions du monde dans un avenir prévisible. D'après la plupart de ces projections, on s'attend à ce que le taux annuel de croissance soit considérablement plus élevé pour le gaz que pour le pétrole à cause de ses effets moins nocifs sur l'environnement, notamment en ce qui concerne les émissions de dioxyde de carbone. Cependant, le gaz naturel offre des possibilités de substitution plus limitées compte tenu de la domination du pétrole dans le secteur des transports. Par ailleurs, les dépenses d'équipement sont beaucoup plus élevées, en particulier dans les pays en développement qui ne disposent pas d'un réseau étendu de distribution de gaz naturel. Cependant, la demande de gaz naturel dans des secteurs non énergétiques tels que la pétrochimie et la fabrication d'engrais peut donner au

gaz naturel une impulsion additionnelle même dans des pays en développement consommant surtout du charbon, tels que la Chine et l'Inde, qui pourraient importer du gaz parce qu'ils n'en produisent pas localement.

B. Charbon

68. Depuis la crise énergétique du début des années 70, la consommation de charbon a augmenté de 58,6 % contre 54,3 % pour le pétrole et 100 % pour le gaz naturel, notamment en raison d'une expansion rapide en Chine et d'un accroissement considérable en Inde et dans les pays développés à économie de marché.

69. Le charbon est devenu plus compétitif à cause du renchérissement du pétrole mais il a également bénéficié des diverses mesures favorables telles que les subventions en Allemagne, au Japon et au Royaume-Uni et les restrictions à l'utilisation du pétrole pour la production de l'électricité dans les Etats membres de l'Agence internationale de l'énergie.

70. Comme le montre le tableau 10, les réserves de charbon (charbon bitumineux, sous-bitumineux et lignite) dureront environ 200 ans, soit plus longtemps que le pétrole ou le gaz naturel.

Tableau 10

Charbon : réserves récupérables prouvées, 1990

(Millions de tonnes)

	Bitumineux	Sous-bitumineux	Lignite	Total
Réserves				
Pays développés à économie de marché	192 544	101 653	136 665	430 862
Europe orientale et CEI	136 167	40 292	138 990	315 449
Pays en développement	186 702	47 540	52 629	286 871
Total mondial	515 413	189 485	328 284	1 033 182
Production				
Production mondiale en 1990	3 810	305	1 130	4 745
Rapport réserves/production (années)	155,7	621,3	290,5	217,6

Source : ONU/Département de la coordination des politiques et du développement durable, d'après les tableaux 1.1 et 1.2 du 1992 Survey of Energy Resources, seizième édition, Conseil mondial de l'énergie.

71. Malgré l'importance des réserves de charbon, leur distribution géographique est plus limitée que pour le pétrole et le gaz. Quatre-vingt-cinq pour cent des réserves mondiales de charbon bitumineux sont concentrées dans six pays (Etats-Unis, ex-Union soviétique, Chine[11], Inde, Afrique du Sud et Australie).

72. En dehors des importantes réserves de la Chine et de l'Inde et des réserves plus petites dans quelques autres pays (par exemple Colombie, Indonésie, Turquie, Venezuela et Viet Nam), les pays en développement ne disposent pas d'importants gisements de charbon. Les importations de charbon pour la production d'électricité dans ces pays ont été limitées surtout en raison du manque d'infrastructures appropriées et de la nécessité d'effectuer de lourds investissements.

73. Le commerce international du charbon reste limité à environ 10 % de la consommation mondiale, bien qu'elle augmente du fait de l'épuisement des réserves économiques en Europe occidentale et de l'augmentation des importations qui en résulte, ainsi que de la demande additionnelle, en particulier dans les pays d'Asie qui enregistrent une rapide expansion économique. Malgré les progrès réalisés en matière de propreté des technologies du charbon, la poussière nocive et les émissions d'anhydride sulfureux et d'oxyde azoteux sont généralement considérées comme dangereuses pour l'environnement mondial.

C. Energie électrique

74. La consommation d'électricité augmente plus rapidement que celle des autres produits énergétiques, ce qui témoigne de la grande souplesse d'utilisation de l'électricité dans pratiquement tous les secteurs de l'économie, excepté les transports où les projets de voitures électriques sont encore au stade embryonnaire.

75. Comme le montre le tableau 11, la production mondiale d'électricité reste fortement tributaire des combustibles fossiles, bien que la production d'énergie nucléaire ait plus que triplé au cours des années 80, essentiellement dans les pays développés à économie de marché et que la production hydroélectrique ait considérablement augmenté, en particulier dans les pays en développement.

76. L'augmentation de la production électrique dans les pays développés à économie de marché est essentiellement fondée sur l'énergie nucléaire. La production électrique à partir du fuel a été considérablement réduite alors que la consommation de charbon et de gaz naturel augmente. L'avenir de l'énergie nucléaire est fortement remis en question pour des raisons économiques et de sécurité, ainsi que des problèmes non résolus liés à la mise hors service de vieilles centrales nucléaires et à l'évacuation des déchets radioactifs.

77. Des centrales nucléaires en Europe orientale et dans l'ex-Union soviétique causent des problèmes similaires et plus graves.

78. Dans les pays en développement, les combustibles fossiles dominent le secteur de l'électricité, suivis de l'hydroélectricité et de l'énergie nucléaire qui commence à être introduite dans certains pays. Puisque l'on s'attend à ce que la production électrique dans les pays en développement augmente deux fois plus que dans le reste du monde, il faudra peut-être adopter de nouvelles politiques et mesures visant à intensifier l'utilisation du vaste potentiel hydroélectrique des pays en développement, qui, pour l'instant, est entravée par divers facteurs, y compris de nouvelles préoccupations écologiques.

Tableau 11

Production d'électricité par type

(Millions de kilowattheures)

	Année	Thermique	Hydraulique	Nucléaire	Géothermique	Total
Pays développés à économie de marché	1980	3 584 575	1 058 599	581 798	10 097	5 235 069
	1991	4 372 450	1 177 112	1 701 186	26 491	7 277 239
Taux de croissance annuel (pourcentage)		1,81	0,97	9,79	8,80	3,00
Europe orientale et CEI	1980	1 438 188	236 581	82 577	0	1 757 346
	1991	1 591 112	280 098	267 180	30	2 138 420
Taux de croissance annuel (pourcentage)		0,92	1,54	10,72	ND	1,79
Pays en développement	1980	774 899	459 830	16 830	3 357	1 254 916
	1991	1 717 806	778 545	109 639	12 431	2 618 421
Taux de croissance annuel (pourcentage)		7,26	4,80	17,16	11,96	6,71
Total mondial	1980	5 797 662	1 755 010	681 205	13 454	8 247 331
	1991	7 681 368	2 235 755	2 078 005	38 952	12 034 080
Taux de croissance annuel (pourcentage)		2,56	2,20	10,18	9,70	3,44

Source : ONU/Département de la coordination des politiques et du développement durable, d'après l'Annuaire des statistiques de l'énergie (divers volumes).

III. BESOINS FINANCIERS ET INVESTISSEMENTS

79. L'augmentation prévue de la production et de la consommation d'énergie dans les pays en développement nécessitera des investissements considérables, dont le plus gros ira au secteur de l'électricité. Pendant la décennie en cours, il faudra pratiquement doubler la capacité installée dans les pays en développement, qui était de 590 gigawatts environ en 1990, ce qui représente un investissement total de plus de 1 000 milliards de dollars (de 1989)[12]. Dans les pays en développement à déficit énergétique, l'augmentation de la capacité de production électrique au cours des années 90 entraînera au total des besoins de financement de l'ordre de 449 milliards de dollars, dont 150 milliards en devises[13]. Dans le même ordre d'idée, le Secrétaire général de l'OPEP a indiqué, dans maintes déclarations faites à diverses occasions, que les capitaux nécessaires pour entretenir et développer les capacités de production pétrolière dans les pays membres de l'organisation d'ici à l'an 2000 se situaient aux alentours de 120 milliards de dollars.

80. Les investissements que les sociétés pétrolières transnationales consacrent à la prospection et à la mise en valeur de gisements pétroliers dans les pays en développement importateurs de pétrole ont considérablement diminué depuis l'effondrement des cours en 1986[14]. L'on estime néanmoins que les pays en question auront besoin d'au moins 20 milliards de dollars au cours des 10 années à venir pour exploiter le pétrole local, sans pour autant devenir moins

dépendants des importations. Au cours de la même période, leur facture pétrolière annuelle pourrait passer de 36 milliards de dollars actuellement à 58 milliards.

81. Dans le domaine de l'énergie, les projets sont tout à la fois gros consommateurs de capitaux et à long terme. Il faut généralement de cinq à 15 années pour passer de la prospection à la production du charbon, du pétrole ou du gaz. Il en va de même dans le secteur des centrales électriques, où il arrive souvent qu'un seul projet se chiffre en milliards de dollars.

82. Le besoin de capitaux pour de nouveaux projets énergétiques est tout à fait évident, mais on oublie souvent qu'il faut tout autant de capitaux pour maintenir la capacité de production dans ce type de projet.

83. A ce propos, il ressort de diverses études que l'insuffisance des investissements dans le secteur de l'électricité est source de pertes sérieuses. Dans les pays en développement, ces pertes peuvent atteindre 30 % de la production d'électricité, à cause du mauvais entretien des installations de production et de transmission. Le phénomène est aggravé par la présence d'appareils inefficients et gros consommateurs d'électricité, tant chez les ménages que dans les secteurs primaire, secondaire et tertiaire. Ces pertes sont aujourd'hui plus apparentes dans les secteurs du pétrole et du gaz, en ce qui concerne le pétrole plus particulièrement, comme on a pu s'en apercevoir après les événements récents dans l'ex-Union soviétique.

84. Dans le secteur de l'électricité, à l'exception notable des Etats-Unis et de quelques autres pays, les pratiques de financement de l'après seconde guerre mondiale ont été marquées par l'intervention du secteur public, imputable à l'aspect "utilité publique" des projets dans ce secteur et aux théories du développement économique dominantes à l'époque. Ces pratique s'expliquaient aussi par le besoin urgent de reconstruire des installations et par l'apparition de nouveaux modes de financement : plan Marshall, recours à la Banque mondiale, etc. La Banque mondiale, par exemple, a octroyé une masse non négligeable de prêts pour des projets électriques dans les pays en développement, soit un tiers environ du total de ses prêts. La participation de la Banque mondiale était par ailleurs essentielle en ce qu'elle suscitait d'autres sources de financement, bilatérales, par le biais des mécanismes de garantie des exportations (par les banques d'export-import) et de systèmes analogues dans les pays industrialisés et sur les marchés internationaux de capitaux.

85. Etant donné l'ampleur des profits escomptés et l'importance stratégique du pétrole, le financement de ce secteur a toujours été jugé politiquement névralgique. Les grandes sociétés pétrolières transnationales, celles des Etats-Unis, du Royaume-Uni, de la France et des Pays-Bas essentiellement, ont dominé le secteur jusqu'à la nationalisation des concessions pétrolières dans les années 70. Depuis, les sociétés pétrolières transnationales d'Europe occidentale et du Japon et les compagnies pétrolières nationales de pays en développement ont notablement accru leur participation. Hormis quelques exceptions, passagères et plutôt peu significatives, le financement de projets pétroliers par la Banque mondiale ou par des sources bilatérales publiques a été assez limité.

86. Le mouvement de privatisation des années 80 s'est étendu dernièrement aux projets énergétiques dans le monde en développement. A titre d'exemple, le Gouvernement argentin a vendu pour plus de 3 milliards de dollars d'actions (soit 45 % du capital) de la compagnie pétrolière d'Etat argentine, Yacimientos Petroliferos Fiscales (YFP), ce qui a représenté la plus grande opération de privatisation dans l'histoire de l'Amérique latine[15].

87. Dans le secteur de l'électricité, quelques services publics de distribution ont été en tout ou partie privatisés. Dans certains pays, le financement de nouvelles centrales électriques fait l'objet de montages CET (construction-exploitation-transfert) faisant intervenir des consortiums internationaux de sociétés transnationales fournissant l'énergie (charbonnages par exemple) et le matériel (constructeurs de centrales électriques), garanties par leurs banques d'export-import respectives dans le monde industrialisé, et des sources de financement publiques ou privées locales (au Pakistan et en Turquie par exemple). Des projets de ce type sont signalés pour la production tant hydro-électrique que thermique (gaz naturel et pétrole lourd).

88. Etant donné le faible taux de croissance économique et la déréglementation et la privatisation des services publics de distribution d'électricité dans divers pays développés à économie de marché, et la forte croissance de la demande d'électricité dans les pays en développement, qui s'accompagne d'importants besoins de financement, des projets d'investissements étrangers directs ont été mis en route et d'autres sont envisagés[16]. Pour que cette évolution s'amplifie, il faudra que dans nombre de pays en développement aussi, il y ait déréglementation et ouverture des marchés dans le secteur de l'électricité. Les subventions à la consommation d'électricité dans les pays en développement, que la Banque mondiale estime à 100 milliards de dollars par an, sont incompatibles avec un développement du rôle de l'investissement étranger direct dans ce secteur[17].

89. Comme on a vu dans la section II du présent rapport, des pays qui étaient à l'avant-garde du mouvement de nationalisation dans les années 60 et 70 sont en train de faire marche arrière et d'adopter des politiques faisant place à une participation de sociétés pétrolières transnationales. Les contrats accordés aujourd'hui par l'Algérie, par exemple, portent non seulement sur la prospection de nouveaux gisements mais également sur des gisements existants et productifs, le but étant de financer le remboursement de la dette extérieure et d'améliorer les capacités de production par la modernisation des méthodes et des techniques. Le Venezuela fait appel à des sociétés pétrolières transnationales pour ses plans concernant l'exploitation du pétrole lourd, l'exploitation de gisements offshore de gaz naturel et l'exportation du gaz liquéfié et l'introduction de technologies modernes pour l'exploitation des gisements pétroliers marginaux. La République islamique d'Iran a signé des protocoles concernant l'exploitation de gisements pétroliers offshore, et la Chine a invité les sociétés pétrolières à participer aussi à des projets concernant des gisements terrestres. Les changements survenus dans l'ex-Union soviétique se sont également traduits par l'apparition de nombreux mécanismes nouveaux de financement pour le secteur de l'énergie faisant appel aux sociétés transnationales ainsi qu'à des organismes multilatéraux existants (Banque mondiale par exemple) et de nouveaux instruments et institutions (Banque européenne pour la reconstruction et le développement et Charte européenne de l'énergie, par exemple).

IV. CONCLUSIONS

90. L'énergie est un facteur essentiel de développement économique et social. La prospection et la mise en valeur de ressources énergétiques peu coûteuses a été le moteur du progrès dans le monde industrialisé comme dans bon nombre de pays en développement.

91. L'introduction rapide des technologies nouvelles a permis d'améliorer l'approvisionnement en sources d'énergie classique et de contenir la hausse de leur coût réel. La hausse des revenus a contribué à limiter les incidences du coût de l'énergie.

92. La consommation d'énergie a atteint des niveaux élevés dans le monde industrialisé. Les mesures axées sur une utilisation plus économe et efficace de l'énergie ont permis de réduire les intensités énergétiques, et de nouvelles améliorations sont escomptées à cet égard. Il reste encore beaucoup à faire, mais l'augmentation des investissements consacrés à la réduction des nuisances dans les secteurs producteurs et consommateurs d'énergie a eu des effets positifs. L'augmentation des importations d'énergie, de pétrole en particulier, induite par l'augmentation de la demande et l'épuisement de réserves locales autrefois abondantes suscite quelques préoccupations touchant la sécurité des approvisionnements. La déréglementation des entreprises du secteur de l'énergie a intensifié la concurrence, et les opérations étrangères se développent. La croissance économique future nécessitera un surcroît d'apports de combustibles fossiles, dont il faudra se préoccuper des effets sur l'environnement, sur le climat en particulier.

93. Dans les pays à économies en transition, les transformations politiques et la plus grande transparence ont permis de constater combien les ressources énergétiques étaient mal gérées, d'où l'épuisement rapide des réserves et des effets délétères sur l'environnement. La réorganisation des secteurs de la production et de la consommation d'énergie s'est avérée bien plus complexe que prévu. Ce processus d'ajustement et l'évolution future demeurent incertains.

94. Dans le monde en développement, les pays exportateurs d'énergie sont matériellement à même d'augmenter l'approvisionnement des pays industrialisés et des pays en développement importateurs d'énergie, mais le processus de transformation économique dans lequel ils sont entrés à l'époque où les prix de l'énergie étaient élevés s'essouffle. Leurs recettes d'exportation d'énergie ont diminué alors que leur population était en accroissement rapide et que l'entretien des nouvelles infrastructures dont ils s'étaient dotés s'est avéré très coûteux, d'où des incertitudes quant à leur aptitude à financer la mise en place de nouvelles capacités d'exportation d'énergie. La situation est rendue encore plus incertaine par les mesures adoptées par les pays consommateurs pour limiter les importations d'énergie et les nouvelles taxes sur les sources d'énergie et autres mesures fiscales servant à financer la protection de l'environnement, d'où quelques inquiétudes quant à la sécurité de la demande énergétique.

95. Les dépenses en devises des pays en développement importateurs d'énergie demeurent élevées, et l'on s'attend à ce qu'elles pèsent encore plus lourd à l'avenir. Le manque de capitaux et de technologies modernes freine la

prospection et la mise en valeur des ressources énergétiques locales éventuelles. Malgré de nouvelles mesures d'incitation et encore plus de réformes axées sur l'économie de marché, l'investissement étranger direct demeure insuffisant.

96. Dans bon nombre de pays en développement, y compris dans certains pays exportateurs d'énergie, des pénuries de combustibles fossiles et/ou d'électricité occasionnent souvent de lourdes pertes de production. Les zones qui manquent d'énergie sont de plus en plus nombreuses, en particulier dans les campagnes. Or, la croissance économique et l'augmentation de la consommation d'énergie qu'elle induit sont une nécessité impérieuse pour pourvoir aux besoins d'une population toujours plus nombreuse et pour s'attaquer aux problèmes écologiques graves, tant locaux que mondiaux. L'action menée au plan national est essentielle pour atténuer ces problèmes, mais ces derniers ne sauraient être résolus sans un développement de la coopération internationale et l'adoption de mesures spéciales.

Notes

[1] Etude sur l'économie mondiale, 1993 (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.93.II.C.1), annexe, tableau A.39.

[2] Voir résolution 45/209 de l'Assemblée générale en date du 21 décembre 1990.

[3] "New techniques — renew oil search in old familiar places", Petroleum Intelligence Weekly, 24 avril 1989.

[4] "Horizontal drilling or how to revive oilfields", The New York Times, 4 juillet 1990, p. 46.

[5] "New tools aid oil hunt in U.S.", The New York Times, 16 mai 1989.

[6] Nordine Ait-Laoussine, "The new upstream environment: opportunities and constraints — the Algeria case", Middle East Enonomic Survey, 19 avril 1993.

[7] PDVSA Contact Newsletter, No 33, mai-juin 1993.

[8] Conseil mondial de l'énergie, 1992 Survey of Energy Resources, (ISBN: 0 946121 07 9), p. 39.

[9] Middle East Economic Survey, 15 octobre 1993, p. A5.

[10] 1992 Survey of Energy Resources, p. 67.

[11] La Chine évalue désormais ses ressources en charbon (bitumeux, subbitumeux et lignite) à 114 milliards de tonnes, contre 731 milliards de tonnes en 1987 (voir 1992 Survey of Energy Resources, p. 17).

[12] Voir "Report on the Stockholm Initiative on Energy, Environment and Sustainable Development (SEED): Strategies for implementing Power Sector Efficiency, Stockholm, 13-15 November 1991", documents de synthèse.

[13] "Capital expenditures for electric power in developing countries in the 1990s", Energy and Industry Working Paper, Energy Series Paper No. 21 (Washington, D. C., Banque mondiale, février 1990).

[14] "Capital expenditures by majority-owned foreign affiliates of U.S. companies", Survey of Current Business (Washington, D. C., Ministère du commerce des Etats-Unis), divers numéros.

[15] The New York Times, 29 juin 1993, p. D2.

[16] "U.S. electronic companies see promised land elsewhere", The Wall Street Journal, 3 mars 1993, p. B4.

[17] "Energy efficiency and conservation in the developing world", Document de politique générale de la Banque mondiale (Washington, D. C., Banque mondiale, 1993), p. 14.