

Distr.  
GENERALE  
  
E/CN.16/1993/9  
26 mars 1993  
FRANCAIS  
ORIGINAL : ANGLAIS

COMMISSION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE  
AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT  
Première session  
12-23 avril 1993  
Point 6 b) de l'ordre du jour provisoire\*

SCIENCE ET TECHNIQUE AU SERVICE D'UN DEVELOPPEMENT DURABLE :  
TRANSFERT ET APPLICATION DE TECHNIQUES ENERGETIQUES  
ÉCOLOGIQUEMENT RATIONNELLES

Etude sur l'utilisation et la commercialisation des  
techniques énergétiques, centrée sur les questions  
et choix décisionnels en matière de transfert et  
d'application efficace des techniques énergétiques  
écologiquement rationnelles

Rapport du Secrétaire général

Résumé

Sur le marché existent déjà ou commencent à apparaître des technologies favorables à la production et à l'utilisation efficace et moins polluante d'énergie. Des choix décisionnels sont nécessaires tant au niveau national qu'international pour créer un climat favorable au transfert et à l'application efficace de techniques écologiquement rationnelles dans les pays en développement. Ces choix devraient prévoir les arrangements institutionnels nécessaires à la diffusion d'informations sur les techniques énergétiques existantes et naissantes et identifier les moyens de financement et autres formes d'assistance indispensables au transfert de technologie.

---

\* E/CN.16/1993/1.

## TABLE DES MATIERES

	<u>Paragrap</u> hes	<u>Page</u>
INTRODUCTION . . . . .	1 - 5	3
I. LA TECHNOLOGIE . . . . .	6 - 24	3
A. Technologies relatives aux combustibles fossiles . . . . .	6 - 18	3
B. Techniques énergétiques dans le secteur du bâtiment . . . . .	19 - 20	6
C. Technologie des énergies nouvelles et renouvelables . . . . .	21 - 24	7
II. QUESTIONS ET CHOIX DECISIONNELS EN MATIERE DE TRANSFERT ET D'APPLICATION EFFICACES DES TECHNIQUES ENERGETIQUES ECOLOGIQUEMENT RATIONNELLES . . . . .	25 - 94	8
A. Mesures visant le marché intérieur . . . . .	27 - 54	8
B. Développement du potentiel . . . . .	55 - 63	13
C. Politiques de transfert de technologie . . . . .	64 - 94	15
III. CONCLUSIONS . . . . .	95 - 99	21

## INTRODUCTION

1. Le présent rapport a été établi en application de la résolution 1 (XI) adoptée par l'ancien Comité intergouvernemental de la science et de la technique au service du développement à sa onzième session<sup>1</sup>.

2. Il se fonde sur de nombreuses publications notamment celles qui ont été présentées par le Département du développement économique et social<sup>2</sup>, la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, le Programme des Nations Unies pour le développement, le Programme des Nations Unies pour l'environnement, les commissions régionales, le Centre des Nations Unies pour les établissements humains, la Banque mondiale, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle et l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel. Le présent rapport s'appuie en outre sur des publications émanant d'organisations extérieures au système des Nations Unies ou sur des entretiens tenus avec ces organisations, notamment l'Institut international pour la conservation de l'énergie, qui a lancé plusieurs programmes visant à la commercialisation et au transfert de technologies énergétiques écologiquement rationnelles dans les pays en développement.

3. On y trouvera des exemples d'expériences législatives et institutionnelles de divers pays et un aperçu des principales activités du système des Nations Unies dans des domaines se rapportant à ces questions.

4. Le chapitre I présente brièvement la gamme des techniques énergétiques existantes et naissantes. Le chapitre II traite des questions et choix décisionnels en matière de transfert et d'application efficace des techniques énergétiques écologiquement rationnelles, notamment pour ce qui est des politiques nationales et des politiques de transfert appropriées, du renforcement des capacités et des moyens de financement et autres formes d'assistance. Un certain nombre de conclusions sont proposées au chapitre III.

5. L'exécution des activités prévues dans le rapport ferait appel à la participation active de la Commission de la science et de la technique qui devrait prendre des dispositions pour que les recommandations d'Action 21 [voir A/CONF.151/26/Rev.1 (vol. I)] puissent se traduire par des politiques et des mesures concrètes.

## I. LA TECHNOLOGIE

A. Technologies relatives aux combustibles fossiles

6. Le charbon couvre environ 30 % de la demande énergétique mondiale et 47 % de la demande d'électricité. En outre, l'extraction et la combustion de charbon sont sources d'une intense pollution d'où le besoin d'identifier, de commercialiser et de transférer des techniques moins polluantes d'utilisation du charbon. Certaines de ces techniques existent ou commencent à apparaître sur le marché et leur potentiel de production efficace et moins polluante d'électricité à partir du charbon semble considérable. A cet égard, le Département du développement économique et social a récemment organisé en Chine, en Inde et en Allemagne une série de conférences en vue d'examiner les choix décisionnels et technologiques qui s'offrent pour promouvoir des technologies d'épuration du charbon les pays en développement<sup>3</sup>.

7. Les incitations à la production minière fondées sur la production énergétique plutôt que sur le tonnage contribuent à minimiser l'utilisation de charbon à haute teneur en cendres. Etant donné cependant la forte teneur en cendres et en soufre du charbon brut, il faut, pour en améliorer la qualité, envisager des méthodes de valorisation, parmi lesquelles le simple tamisage permettant d'obtenir un calibre qui assure une combustion efficace dans des chaudières industrielles à grille fixe (du type grille mécanique); le lavage traditionnel du charbon pour en réduire la teneur en cendres et en soufre, et le lavage par procédé plus perfectionné pour obtenir un charbon à très faible teneur en cendres et en soufre. Les chaudières à combustion en lit fluidisé, les briquettes ainsi que la production d'acide sulfurique à base de pyrite et son utilisation dans la fabrication de briquettes peuvent aussi contribuer à réduire les problèmes écologiques provenant des déchets de lavage de charbon tandis que le méthane récupéré dans les veines de charbon avant l'extraction peut servir de combustible pour le chauffage urbain et la production d'électricité.

8. Dans le cadre de son programme expérimental de production de charbon épuré, le Département de l'énergie des Etats-Unis d'Amérique exécute 39 projets expérimentaux à grande échelle portant sur des technologies telles que les dispositifs à combustion en lit fluidisé par circulation, les dispositifs à combustion en lit fluidisé sous pression, les gazéificateurs intégrés à cycle combiné, les dispositifs de combustion perfectionnés à cendres fondues, ainsi qu'un certain nombre de techniques de fabrication telles que l'absorption des gaz en suspension, la dispersion de zones de confinement et les appareils de lavage à la chaux. Les deux premières phases de ce programme échelonné sur plusieurs années comprenaient 11 projets dont le financement était partiellement assuré par le Gouvernement à raison de 279 millions de dollars et par les industries nationales à raison de 527 millions de dollars<sup>4</sup>. Nombre des dernières techniques de production de charbon épuré en sont encore au stade expérimental et n'ont pas encore été commercialisées.

9. L'emploi du charbon dans le secteur industriel et les services publics peut être intégré aux besoins énergétiques des ménages. Par exemple, le charbon gazéifié et le gaz de cokerie riche en méthane peut très bien être utilisé comme gaz de ville en remplacement du charbon pour le chauffage urbain et la cuisson. De même, la vapeur à usage industriel provenant de chaudières de centrales électriques et de puissantes chaudières industrielles peut servir au chauffage urbain pour les habitations, les immeubles commerciaux et les services publics (par exemple, écoles, hôpitaux).

10. Dans les pays en développement, les chaudières de centrales électriques au charbon n'ont pas un très bon rendement énergétique et leurs dispositifs de lutte antipollution sont encore rudimentaires. Les hautes cheminées qui dispersent les produits de combustion ne font qu'étendre à l'échelle régionale ou mondiale un problème de pollution local. Bien que le rendement des centrales modernes à charbon soit assez médiocre en comparaison de la production combinée, il peut s'avérer maladroite, en raison des dépenses d'investissement, des risques et du manque de main-d'oeuvre qualifiée, de passer brusquement à des techniques de la génération suivante. Toute évaluation des techniques énergétiques fondée sur l'efficacité, l'environnement et les coûts doit également tenir compte des possibilités d'amélioration des technologies classiques par la modernisation des installations, la commutation de combustibles et la gestion charge/demande.

11. Les réunions de consultation de l'Initiative de Stockholm sur l'énergie, l'environnement et le développement durable ont souligné qu'il importait beaucoup plus de moderniser des usines que d'en développer la capacité et ont mis l'accent sur un certain nombre de points tels que le financement renouvelable pour les programmes portant sur l'entretien préventif et les pièces de rechange, la sélection et le traitement de personnel qualifié et motivé, les directives internationales pour la formation et la valorisation des ressources humaines et la coopération plus étroite entre les services publics des pays développés et en développement afin de permettre le transfert des données d'expérience, des systèmes analytiques et opérationnels et des structures organisationnelles<sup>5</sup>.

#### Techniques de gestion

12. L'application d'approches de planification et de gestion de la demande à moindre coût permet de servir un plus grand nombre de consommateurs, soit avec la même quantité d'énergie ou sans investissements supplémentaires dans les centrales électriques, grâce, par exemple, à des plans de réduction de la demande, notamment par l'information et au moyen d'études portant sur la rentabilité au niveau du consommateur, l'amélioration du rendement de la capacité existante, son utilisation et ses caractéristiques du point de vue de l'environnement, l'achat préférentiel de l'électricité produite par le secteur privé et la réglementation des émissions.

13. On peut améliorer le rendement énergétique par l'organisation et l'aménagement bien conçus du lieu de travail et l'entretien régulier du matériel. La conception des bâtiments du point de vue de l'éclairage, de l'espace et de la climatisation a également son importance.

14. Dans les pays en développement, c'est le secteur des transports qui représente la plus forte consommation de pétrole, consommation dont la croissance est supérieure à celle d'autres formes d'énergie. En 1987, ce secteur comptait pour environ 44 % de la demande totale des 12 principaux pays en développement consommateurs de pétrole. Cette part s'est accrue ces dernières années alors que dans d'autres secteurs - tels que la production d'électricité et l'industrie - le pétrole a été supplanté par le charbon et d'autres formes de combustibles. Les véhicules consomment 60 à 80 % de cette quantité. Par ailleurs, dans les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques, les véhicules à moteur sont la principale source d'émissions d'oxyde de carbone, d'oxyde d'azote et d'hydrocarbures imbrûlés. En améliorant le rendement des techniques de transport, on peut arriver au cours des 20 prochaines années à économiser 10 à 20 % du pétrole mais on doit également tenter de s'affranchir progressivement des systèmes de transport aux hydrocarbures<sup>6</sup>.

15. Le gaz naturel comprimé et l'éthanol sont l'un comme l'autre utilisés dans certains pays comme carburant. Le gaz naturel comprimé est sans doute une possibilité intéressante pour les pays qui ont de grandes réserves de gaz naturel, mais il exige au départ des investissements coûteux en oléoducs et en installations de compression ainsi qu'un aménagement des véhicules. Un autre choix possible est l'éthanol, mais ce dernier n'a de place sur le marché que si

le prix du pétrole est élevé; les mélanges éthanol/essence permettent de réduire les importations de pétrole mais ne sont pas compétitifs au prix actuel du pétrole. Trois conditions sont à remplir avant d'introduire un carburant de remplacement, quel qu'il soit :

a) Un programme de recherche-développement doit être en place pour adapter les véhicules ou les techniques connexes aux exigences du carburant et faire adopter des normes appropriées pour protéger la population;

b) Les services publics de distribution doivent prendre l'initiative de l'innovation (et aussi, par conséquent, des engagements financiers importants);

c) Il ne faut pas oublier que la planification à long terme est aussi importante que la planification à court terme qui a généralement caractérisé l'utilisation des carburants de remplacement<sup>7</sup>.

16. Le pot d'échappement catalytique a été introduit en 1975. Initialement composé de catalyseurs d'oxydation, le pot à triple effet des années 80 a la capacité de réduire simultanément les émissions de monoxyde de carbone, d'hydrocarbure et d'oxyde d'azote, mais il a peu d'effet sur les émissions de gaz carbonique.

17. Les réseaux de transport multimodaux combinant transports structurés et non structurés, et moyens de locomotion avec ou sans carburant, méritent aussi de retenir l'attention. Les moyens privés, non structurés de transport en commun, tels que les "jitneys" et "jeepneys" (véhicules à itinéraire fixe et à prix modique) par exemple, peuvent relier des zones semi-rurales aux réseaux de chemin de fer, de métro ou d'autobus donnant accès aux villes. Les bicyclettes à deux et à trois roues peuvent servir à transporter les personnes et les marchandises légères, notamment si l'on encourage leur usage en créant des voies spéciales ou des contre-allées réservées aux bicyclettes.

18. L'un des meilleurs moyens d'utiliser l'énergie plus efficacement est, plutôt que de recourir à des techniques nouvelles, d'avoir des programmes encourageant le bon entretien des véhicules existants. Cela suppose que les pièces de rechange soient vendues ou fabriquées localement, que les connaissances techniques nécessaires existent et que soient organisées des inspections et des services d'entretien.

#### B. Techniques énergétiques dans le secteur du bâtiment

19. L'éclairage et le chauffage des immeubles à usage commercial sont l'un des secteurs où la demande d'énergie croît le plus rapidement, ce qui a des incidences sur la conception et la construction des immeubles commerciaux comme résidentiels. L'énergie peut être utilisée plus efficacement dans les immeubles grâce à une bonne utilisation des systèmes de contrôle; à une meilleure isolation; à des structures plus étanches (de meilleures fenêtres, par exemple); à l'utilisation de revêtements réfléchissants sur les toits, de protections contre le soleil, et de la lumière naturelle.

20. Aux Etats-Unis, l'éclairage utilise à lui seul 28 % de l'énergie consommée dans les immeubles à usage commercial et 7 % dans les immeubles résidentiels; le chauffage de l'eau représente 15 % de l'énergie utilisée dans les habitations et 4 % dans les locaux à usage commercial; la réfrigération et la congélation des aliments utilisent environ 10 % de l'énergie dans les habitations et 5 % dans les locaux commerciaux. Des techniques très améliorées existent dans ces trois domaines et il serait donc possible de faire encore de grands progrès<sup>8</sup>.

### C. Technologie des énergies nouvelles et renouvelables

21. Il ne faut pas oublier cependant que dans les pays en développement, la majorité des ménages ne sont pas reliés à un réseau électrique. Ils ont besoin d'énergie mais la plupart des formes commercialisées d'énergie ne leur sont pas accessibles. Il existe un nombre croissant de techniques prometteuses qui se prêtent à une utilisation "isolée", notamment les techniques de combustion de la biomasse (en particulier les résidus agricoles), de production anaérobie de biogaz et de production de combustibles de remplacement.

22. On consacre aussi beaucoup d'attention à l'amélioration des techniques d'utilisation du soleil, du vent et de l'eau. Il existe des techniques nouvelles d'utilisation de l'énergie solaire pour le chauffage, le séchage, le traitement de l'eau, la réfrigération et le rafraîchissement, la cuisine, le pompage de l'eau et la production d'électricité thermique et photovoltaïque. Les applications de l'énergie photovoltaïque, en particulier, ont connu un développement important, grâce aux progrès réalisés en science des matériaux et dans les domaines connexes. Les applications photovoltaïques à grande échelle, notamment celles utilisées pour les connexions de réseaux électriques, ont aussi beaucoup progressé ces dernières années<sup>9</sup>. Le plus grand programme au monde d'électrification rurale à l'aide de l'énergie photovoltaïque est actuellement en cours d'exécution au Mexique dans le cadre du programme d'électrification des régions rurales de ce pays<sup>10</sup>.

23. Malheureusement, diverses raisons font que la plupart des techniques d'utilisation de l'énergie solaire ne sont pas commercialisées partout : montant élevé de l'investissement initial et étroitesse des marchés; prix très fortement subventionnés de l'énergie dans maints pays; médiocrité de la conception et de la qualité de nombreux modèles; manque d'études techno-économiques, de diffusion d'information et de promotion; absence d'études de marché et de stratégies de commercialisation<sup>11</sup>.

24. Des mini et micro-intervalles hydroélectriques fonctionnent déjà dans tout le monde en développement, tandis que de nouveaux modèles de turbines éoliennes, permettant d'exploiter l'énergie éolienne pour fournir de l'électricité aux habitations et à l'agriculture, de pomper de l'eau et même d'alimenter le réseau sont sur le marché et en cours d'amélioration. L'utilisation de l'hydrogène pour produire de la chaleur, comme combustible et pour la production directe d'électricité à l'aide de piles est aussi en cours d'étude et de mise au point.

II. QUESTIONS ET CHOIX DECISIONNELS EN MATIERE DE TRANSFERT  
ET D'APPLICATION EFFICACES DES TECHNIQUES ENERGETIQUES  
ÉCOLOGIQUEMENT RATIONNELLES

25. Les mesures visant le marché intérieur, le renforcement des capacités et le transfert des techniques sont des aspects interdépendants dont il faut tenir compte dans la formulation de stratégies et programmes pour un transfert et une application efficaces des techniques énergétiques écologiquement rationnelles dans les pays en développement.

26. Plusieurs instruments qui ont été employés avec succès dans différents pays sont décrits ici. Cependant, il n'est pas possible de déterminer lequel ou lesquels de ces instruments doivent avoir la préférence, car l'effet de tout instrument est fortement influencé par diverses variables économiques, politiques et sociales. Les recommandations doivent être adaptées à chaque cas d'espèce.

A. Mesures visant le marché intérieur

Sensibilisation des consommateurs

27. Un certain nombre de mesures visant à influencer le comportement des consommateurs en les informant ont été adoptées par des pays en développement. Il s'agit notamment de programmes d'étiquetage indiquant le rendement énergétique de certains biens de consommation (par exemple les automobiles et les appareils électriques) et de campagnes d'information par la presse écrite ou audio-visuelle. Ces mesures sont importantes et doivent être encouragées, mais d'après des études récentes, il semble qu'elles ont peu de chances d'être durablement efficaces si elles ne sont pas accompagnées par d'autres mesures.

28. Au Brésil, la société Electrobras a lancé un programme d'économies d'énergie appelé PROCEL, dans le cadre duquel elle a mené diverses actions : études de la demande; organisation de séminaires, formation et campagnes d'information sur les techniques d'économie d'énergie; installation de lampes à vapeur de sodium à haute pression pour l'éclairage public; recherches sur le rendement énergétique des appareils électriques; et parrainage de projets de démonstration pour la production combinée de chaleur et d'électricité dans l'industrie et les économies d'énergie dans des bâtiments commerciaux ou publics<sup>12</sup>.

29. Une étude faite aux Etats-Unis a abouti à la conclusion que, dans de nombreux cas, il s'est révélé beaucoup plus facile et plus efficace d'interdire ou de décourager la commercialisation de produits ayant un mauvais rendement énergétique plutôt que d'essayer d'éduquer les consommateurs pour influencer leurs décisions d'achat. En fait, les normes énergétiques permettent de réaliser des économies d'énergie plus grandes que d'autres méthodes, y compris les crédits d'impôt, les rabais et l'éducation des consommateurs<sup>13</sup>.



30. Le Brésil est arrivé à des conclusions similaires, constatant qu'il était difficile d'influencer la manière dont les consommateurs utilisent leurs appareils. D'après les auteurs d'une étude, l'essentiel des efforts devraient être consacrés à l'amélioration du rendement énergétique des équipements eux-mêmes et à des actions de commercialisation et de financement visant à faire en sorte que la majorité de la population emploie des équipements ayant un bon rendement énergétique<sup>14</sup>.

31. Une troisième étude sur les économies d'énergie, réalisée au Danemark entre 1972 et 1988, a constaté que la plupart des gains de rendement énergétique étaient obtenus grâce à des modifications permanentes de la technologie et non à des modifications temporaires de comportement. La relation entre comportement et consommation est instable et peut se modifier très rapidement sous l'effet de modifications des prix ou des revenus ou d'autres facteurs<sup>15</sup>.

32. L'Égypte a lancé un programme d'économies d'énergie et d'amélioration des rendements énergétiques dont le principal objectif est de réaliser 60 démonstrations de techniques d'économies d'énergie dans l'industrie, sur une période de huit ans. En même temps, elle soutient des programmes de formation aux économies d'énergie et facilite la mise en oeuvre de techniques permettant d'économiser l'énergie<sup>16</sup>.

33. Il faut sensibiliser tant les consommateurs que les entreprises commerciales et industrielles à la nécessité d'utiliser et de mettre au point des techniques ayant un bon rendement énergétique. Cela peut se faire par des campagnes de sensibilisation, comme celles qui sont décrites plus haut, par la réglementation et par d'autres interventions gouvernementales, examinées ci-après, et par des campagnes d'information sur lesquelles nous viendrons dans la dernière section du présent rapport. En outre, il faut soutenir la recherche-développement pour assurer la mise au point et la diffusion de techniques appropriées<sup>17</sup>.

#### Fiscalité et réglementation

34. Parmi les pays d'Europe, le Danemark, la Finlande, les Pays-Bas, la Norvège et la Suède ont institué une taxe sur le carbone (avec certaines exemptions pour les industries à forte intensité de carbone). D'autres pays ont une taxe implicite sur le carbone. La Communauté européenne dans son ensemble a adopté un objectif régional et la Commission des Communautés européennes a proposé l'adoption d'une taxe communautaire sur l'énergie et le carbone (50:50) qui devrait atteindre 10 dollars par baril de pétrole (42 dollars par tonne de carbone pour la fraction qui correspond à la taxe sur le carbone) d'ici à l'an 2000.

35. Des taxes sur le carbone ou d'autres taxes sur l'énergie peuvent être employées pour encourager l'amélioration des rendements énergétiques et réduire l'intensité énergétique (c'est-à-dire le rapport entre la consommation d'énergie et le produit intérieur brut). Ces taxes peuvent aussi servir à lever des recettes pour financer de nouveaux investissements.

36. Une autre option consiste à instituer des permis de polluer négociables, qui limitent la quantité globale d'émissions polluante l'atmosphère dans une région donnée. On commence par fixer un plafond de pollution pour chaque entreprise et celles qui réussissent à réduire leurs émissions en dessous du plafond peuvent vendre les droits correspondant à la portion restante à d'autres entreprises qui préfèrent dépasser leur quota de pollution ou ne peuvent pas faire autrement. Ce système présente deux différences importantes par rapport à une taxe : il n'agit directement que sur les entreprises (même si on peut présumer que les consommateurs sont indirectement taxés par l'augmentation des coûts de production) et le plafond de pollution admissible est défini au niveau national et non au niveau individuel.

37. Les taxes et les permis négociables agissent en pénalisant financièrement les gros pollueurs, en influençant les comportements et en incitant à investir dans de nouvelles techniques ayant un meilleur rendement énergétique. Si la demande de ces nouvelles techniques augmente, il est probable que leur mise au point et leur commercialisation suivront.

#### Subventions

38. Les taxes accroissent le coût de l'utilisation de l'énergie. Cependant, dans de nombreux pays en développement, l'énergie, et notamment l'électricité, loin d'être taxée, est au contraire fortement subventionnée. Cette subvention, qui peut être rationnelle à court terme, du point de vue politique, social et humanitaire, a non seulement un coût économique et écologique immédiat, mais aussi un coût social à long terme.

39. Il faut, parallèlement à l'élimination des subventions, appliquer des mesures favorisant l'adoption de nouvelles techniques.

#### Primes et incitations

40. Certains pays développés, notamment les Etats-Unis d'Amérique, le Canada et la Suède, offrent des primes pour encourager l'adoption de techniques dépassant les normes de rendement énergétique établies. Ces programmes comportent deux éléments. Premièrement, des primes sont offertes à un nombre important, mais fixe, de premiers acheteurs de produits, afin d'assurer l'existence d'un marché suffisant et une certaine pénétration. Si ces primes équivalent à une subvention, elles ont pour objectif non pas de rendre l'énergie bon marché, mais de faciliter l'adoption de nouvelles techniques.

41. Le deuxième élément de ces programmes consiste en d'importantes primes offertes aux producteurs pour compenser le surcoût de fabrication. Les fonds nécessaires sont souvent réunis par des consortiums de fabricants d'équipements pour les services publics et d'autres intéressés<sup>18</sup>.

42. Un autre mécanisme d'incitation, similaire à celui des permis négociables, est celui des rabais redistribués. Les propriétaires de bâtiments, d'équipements ou d'automobiles, par exemple, paient une redevance. Les redevances sont reversées aux propriétaires des bâtiments ou équipements dont la consommation d'énergie est inférieure à l'objectif fixé, une petite partie étant prélevée pour couvrir les coûts d'administration du système<sup>19</sup>.

### Techniques nouvelles et substitution de combustibles

43. Nous avons vu plus haut que l'appui aux techniques nouvelles, combiné à une politique de substitution de combustibles, est l'instrument le plus efficace pour promouvoir la commercialisation de techniques à rendement énergétique élevé. Cela a été confirmé par un certain nombre d'études faites dans des pays très différents. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a conclu que les hypothèses relatives au coût et à l'efficacité des taxes sur le carbone dépendent dans une grande mesure de la disponibilité, de l'introduction et du taux de pénétration des techniques efficaces et des équipements peu polluants<sup>20</sup>. Son étude se conclut sur les remarques suivantes : la diversification ou l'interchangeabilité des combustibles joue un rôle clef dans la réduction des coûts, ou du niveau de la taxe requise; il est indispensable de mettre en oeuvre des techniques de recharge ou des techniques produisant peu ou pas de carbone; enfin, l'élimination des subventions qui abaissent le prix des énergies fossiles partout dans le monde entraînerait une réduction importante des émissions de CO<sub>2</sub> et un gain net de bien-être<sup>21</sup>.

44. Cela signifie qu'il faut que les intéressés, tant publics que privés, soutiennent les efforts de recherche, de développement et de démonstration de nouvelles techniques à haut rendement énergétique et soient encouragés à adopter ces techniques par des mesures appropriées, ce qui nécessitera à la fois de l'imagination et des fonds. Le financement de ces activités pourrait être assuré par des organismes bilatéraux ou multilatéraux, notamment les banques de développement régionales, par le marché des capitaux privés, par des prêteurs commerciaux comme les banques et les compagnies d'assurance qui sont les principaux fournisseurs de crédit non subordonnés ou consortiaux, par des fonds de pension et autres fonds de placement privés et, enfin, par des parrainages commerciaux<sup>22</sup>.

45. Les fonds peuvent aussi être levés dans le pays même. Cela nécessite souvent la création de consortiums d'intérêts publics et privés, réunissant responsables gouvernementaux, industriels, banquiers et autres hommes d'affaires.

46. En Argentine par exemple, l'Asociación Argentina para el Uso Racional de la Energía, association professionnelle sans but lucratif, fournit des informations techniques sur l'énergie aux utilisateurs industriels et agricoles, participe à la rédaction de lois visant à promouvoir des sources d'énergie et des combustibles de substitution et s'emploie à obtenir une réduction des taxes sur les équipements ayant un bon rendement énergétique<sup>23</sup>.

47. En 1986, le Gouvernement tunisien a créé l'Agence de maîtrise de l'énergie, dont le mandat très large concerne les économies d'énergie et l'utilisation d'énergies renouvelables dans tous les secteurs. Les audits parrainés par cette agence sont réalisés par des entreprises d'ingénierie privées, auxquelles sont remboursés 50 % du coût de l'audit. Une fois l'audit achevé, chaque entreprise conclut avec l'Agence un contrat quinquennal qui précise comment elle mettra en oeuvre les recommandations. En échange, l'Agence finance 50 % du coût des programmes de formation recommandés par l'audit et 50 % du coût des études de pré faisabilité nécessaire pour les investissements visant à améliorer les

rendements énergétiques par des techniques de pointe. En outre, les entreprises peuvent obtenir des prêts bonifiés et bénéficier de divers avantages fiscaux. Initialement, l'Etat a financé ces programmes d'assistance en partie par une taxe sur le fuel et l'essence, mais aujourd'hui ils sont directement imputés au budget ordinaire.

48. L'Agence encourage aussi la création de coentreprises à participation nationale pour fabriquer des matériaux d'isolation, des lampes à haut rendement, des machines pour le conditionnement de l'air et des chaudières destinées aux petites entreprises. Elle organise chaque mois des réunions avec les industries concernées pour les informer sur les techniques à haut rendement énergétique et sur les entreprises étrangères avec lesquelles elles pourraient s'associer pour former des coentreprises; en outre, elle est en train de constituer une base de données sur les techniques à haut rendement énergétique utilisables en Tunisie<sup>24</sup>.

49. Le programme égyptien d'économies d'énergie et d'amélioration des rendements énergétiques, évoqué au paragraphe 32 ci-dessus, va réaliser 60 démonstrations de techniques d'économie d'énergie dans l'industrie sur une période de huit ans. Ce projet ne sera pas concentré sur une seule usine ou un petit nombre d'usines. Dans chaque usine, il s'agira de déterminer quatre interventions nécessaires pour améliorer le rendement énergétique; l'une d'elles sera financée dans le cadre du programme et l'entreprise concernée sera incitée à financer les trois autres<sup>25</sup>.

50. La Chine a pris des mesures d'aide à la société chinoise pour les économies d'énergie, qui relève de la société nationale des investissements énergétiques. Des financements sont accordés aux entreprises pour introduire des techniques éprouvées et pour expérimenter des techniques nouvelles. La société chinoise pour les économies d'énergie finance en principe le tiers des projets par une subvention directe. Des fonds supplémentaires peuvent être obtenus des ministères fédéraux ou des administrations locales et provinciales, mais l'essentiel du financement est assuré par les entreprises concernées<sup>26</sup>.

51. Enfin, un des exemples les plus récents de soutien public aux techniques à haut rendement énergétique nous est donné par la Thaïlande, dont le Parlement vient d'approuver une loi portant création d'un fonds de promotion des économies d'énergie. Avec une dotation de 1,5 milliard de baht (60 millions de dollars) pour sa première année, ce fonds pourrait devenir la plus importante source d'investissements dans les économies d'énergie et l'exploitation d'énergies renouvelables du monde. Les particuliers, les entreprises, les organisations non gouvernementales, les organismes publics et les entreprises d'Etat peuvent demander des subventions pour financer des projets. Ces subventions peuvent être employées pour la formation, la promotion, la démonstration, la surveillance, la recherche-développement, la formulation de politiques et la planification. Le fonds est alimenté par trois sources : l'ancien fonds de stabilisation des prix pétroliers, un prélèvement sur les produits du raffinage du pétrole et du gaz naturel et les concours du secteur privé local et de prêteurs extérieurs<sup>27</sup>.

#### Information

52. Il faut organiser l'information sur les technologies à haut rendement énergétique pour la rendre accessible et pertinente pour tous les utilisateurs

potentiels. Il y a là un besoin critique, auquel tous les organismes, tant publics que privés, que nous avons évoqués dans les précédentes sections, ainsi que de nombreux autres, s'efforcent de répondre.

53. Il a été souligné, dans la série de conférences sur les techniques de combustion propre du charbon parrainée par le Département du développement économique et social qu'il serait très utile de créer des centres régionaux auxquels fournisseurs et utilisateurs pourraient s'adresser pour échanger des informations techniques précieuses<sup>28</sup>.

54. L'Agence internationale de l'énergie, de l'OCDE, a fait observer que, dans la plupart des pays, le manque d'informations fiables sur la ventilation de la demande d'énergie, sur la disponibilité, le coût et le potentiel des techniques à haut rendement énergétique et sur leur rendement comparé à celui des techniques traditionnelles, amène à se poser la question suivante : si les gouvernements ne savent pas où ils en sont aujourd'hui, comment pourront-ils suivre et mesurer les progrès qu'ils réaliseront dans l'application de cet instrument<sup>29</sup>?

#### B. Développement du potentiel

55. Si les pays veulent être en mesure de choisir, d'adapter, d'assimiler et de gérer convenablement les nouvelles technologies qu'ils importent ou qu'ils créent eux-mêmes, il leur faut créer ou renforcer des institutions à cet effet. Ces institutions sont évidemment influencées par l'action des pouvoirs publics et par la réglementation, qui doivent leur ménager des conditions propices à leur travail.

56. La création de conditions propices et de diverses institutions pour un secteur ou un sous-secteur constitue ce qu'on appelle le développement du potentiel. Cette notion englobe donc le développement des institutions, de leur système de gestion et de leurs ressources humaines, lequel exige que l'action des pouvoirs publics aille dans le même sens. Dans le secteur énergétique, le développement du potentiel est important pour un bon transfert de techniques écologiquement rationnelles.

57. Dans le développement du potentiel, plusieurs facteurs sont nécessaires pour parvenir à un objectif, quel qu'il soit, notamment la commercialisation et le transfert de techniques énergétiques écologiquement rationnelles. Toutefois, certains éléments sont plus importants que d'autres; ce sont les suivants : analyse et planification de l'action des pouvoirs publics; organisation; mise en valeur des ressources humaines, notamment par la formation des cadres; information; prospective technologique.

58. Il importe tout particulièrement que les organisations, même celles qui relèvent d'un gouvernement central, n'entrent en fonction que lorsqu'elles ont des liens puissants avec l'industrie et la recherche-développement et que la formation professionnelle y est omniprésente. Leur personnel doit être versé dans l'art des bilans énergétiques et leur maniement, être capable de comprendre la relation entre le rendement énergétique et les objectifs de développement, savoir se servir des technologies nouvelles et s'organiser à l'usine pour obtenir un bon rendement énergétique. Cela exige des moyens et des services de gestion solides. L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science

et la culture organise régulièrement des séminaires de formation dans ces domaines<sup>30</sup>.

59. La nécessité de disposer d'une information bien structurée et accessible sur les nouvelles techniques énergétiques a été traitée aux paragraphes 52 à 54 qui précèdent et nous y reviendrons plus en détail aux paragraphes 83 à 94.

60. L'expression "prospective technologique" évoque de grandes organisations riches en personnel, employant des méthodes et du matériel perfectionnés et du personnel très qualifié. En réalité, seul ce dernier élément est de règle. Un service de prospective technologique peut être une organisation unique, petite ou grande; ce peut être le noyau d'une institution plus grande, ou il peut s'agir d'un réseau ou d'un consortium d'organisations travaillant dans les domaines suivants : recherche-développement, démonstration, information, politique générale, planification et industrie. Il peut utiliser des modèles informatiques ou bien dialoguer avec les parties intéressées. Le plus souvent, il emploiera ces deux moyens et ni l'informatique, ni la modélisation ne lui sont indispensables.

61. Toutes les entités aptes à faire une bonne prospective technologique ont un certain nombre de points communs : une méthode permettant d'identifier un problème ou une question touchant la technologie; l'accès à l'information pertinente sur le plan international; l'accès aux parties affectées par la technologie, qu'il s'agisse des fournisseurs, des utilisateurs industriels ou commerciaux, des consommateurs ou des milieux financiers; les moyens d'analyser et d'évaluer un certain nombre de variables; l'accès aux centres de décision.

62. Quelles variables la prospective technologique mesure-t-elle et évalue-t-elle? Elle examine les coûts comparés, économiques, sociaux, écologiques et politiques d'une technologie ou d'un groupe de technologies. Faute d'une information complète sur ce type d'analyse, il est difficile à un pays de choisir à bon escient et de commercialiser convenablement des techniques énergétiques écologiquement rationnelles.

63. Le potentiel national de prospective technologique peut être renforcé et enrichi par un certain nombre de programmes internationaux comme le système de prévision technologique avancée du Département du développement économique et social de l'ONU et par la création d'organisations non gouvernementales. Parmi les autres entités à même de soutenir les efforts nationaux, on peut citer l'Association internationale des institutions de prospective technologique dont la création est envisagée<sup>31</sup>, et, sur le plan sectoriel, les futurs centres régionaux de promotion des procédés propres de combustion du charbon, le Centre international de technologie des hydrocarbures et le Centre international pour l'exploitation de l'énergie solaire<sup>32</sup>.

### C. Politiques de transfert de technologie

64. Outre l'assistance technique multilatérale ou bilatérale, les pays en développement peuvent accéder à la technologie par une série de mécanismes tels que l'importation de biens d'équipement, l'investissement étranger direct et l'obtention de licences. En particulier, l'investissement étranger direct, avec ses nombreuses variantes, offre du savoir-faire nouveau dans les procédés de fabrication, la gestion et la commercialisation. Les coentreprises sont aussi

un moyen d'associer l'investissement étranger au transfert de technologie. Ce sont les industriels eux-mêmes qui décident où investir, mais les gouvernements des pays en développement peuvent influencer dans une certaine mesure le comportement des entreprises en libéralisant le climat des investissements. A cet égard, il importe que la réglementation soit transparente et stable.

65. Bien entendu, l'investissement étranger se porte sur les secteurs où les pays en développement ont un avantage comparatif. Les recherches montrent que ce sont les pays pratiquant une politique d'ouverture vers l'extérieur qui attirent le plus gros volume d'investissement étranger par habitant. Par conséquent, les marchés de capitaux privés sont plus accessibles à un promoteur puissant qui a la réputation d'achever ses projets à temps et de travailler en bonne intelligence avec les fournisseurs et les banquiers, et si les éléments suivants sont présents : besoin économique concret, avec une demande durable, forte et stable; facilités d'approvisionnement en fournitures, matières premières et matériel; système juridique relativement bien développé; gouvernement hôte stable sur les plans politique et économique et disposé à coopérer<sup>33</sup>.

66. On trouvera ci-après un aperçu de certains des moyens de faciliter le transfert de techniques énergétiques aux pays en développement. Chaque pays doit peser les avantages et inconvénients de chacun de ces mécanismes, compte tenu de leurs incidences économiques, sociales, environnementales et politiques<sup>34</sup>.

67. Encouragements fiscaux à des fins écologiques. Ces encouragements peuvent être un bon outil de politique économique. Ils peuvent prendre différentes formes : suppression ou réduction des impôts sur l'investissement étranger et sur les ventes, impôts différés, exonération temporaire et fiscalité modulée selon que l'investissement réalisé est plus ou moins bénéfique pour l'environnement. L'impôt différé accorde à la société qui investit une pause fiscale pendant un certain temps si, par exemple, elle a l'intention d'installer dans ce laps de temps des techniques ou des matériels plus performants ou plus propres. L'exonération temporaire peut s'adresser à des secteurs de l'industrie qui se soucient en priorité de l'environnement.

68. Encouragements douaniers en faveur des techniques écologiquement rationnelles. Ces encouragements peuvent être un moyen direct d'augmenter le transfert et l'utilisation de ces techniques. Dans un régime de droits de douane libéralisés, les pays en développement peuvent accorder aux entreprises qui importent ou utilisent dans leurs usines locales des techniques écologiques une exonération ou une réduction substantielle des droits de douane. Un système d'abaissement tarifaire permettrait d'atténuer à la fois les problèmes de coûts et ceux d'accessibilité.

69. Assouplissement des restrictions au rapatriement des revenus. Cet assouplissement pourrait être accordé par exemple à une société étrangère qui serait disposée à investir dans le transfert, l'utilisation ou la production de techniques énergétiques propres dans le pays hôte. Cette mesure, peut-être pas très utile en elle-même, peut être efficace si elle est associée à d'autres encouragements.

70. Revenu global. Les programmes d'investissement compensatoire sont un autre instrument de politique générale, notamment pour les pays développés. Dans cette formule, un pays développé peut renoncer à investir chez lui dans des techniques énergétiques écologiquement saines pour financer un programme analogue mais plus rentable dans un autre pays dont les techniques nocives vont à l'encontre de ses propres activités de lutte antipollution. Ainsi, les Gouvernements de la Finlande, de la Norvège et de la Suède ont entrepris de moderniser les fonderies de nickel en Russie. Le but de l'opération est de ramener de 250 000 tonnes par an à un peu plus de 30 000 tonnes les émissions russes de dioxyde de soufre dans chacun de ces pays.

71. Programmes multilatéraux d'aide publique au développement. La plupart des institutions multilatérales de développement introduisent des préoccupations écologiques dans la planification, l'exécution et l'évaluation de leurs travaux et dans leur budget. Par ailleurs, plusieurs programmes nouveaux ont été élaborés à l'appui de la commercialisation et du transfert de techniques énergétiques écologiquement rationnelles. En Hongrie, deux grandes institutions qui s'occupent de conservation de l'énergie, l'Institut de supervision de l'énergie et la Banque nationale, administrent depuis 1983 un programme de prêts à l'industrie orienté dans ce sens. La Banque nationale reçoit de la Banque mondiale des fonds qu'elle prête, selon les besoins, à un réseau d'une vingtaine de banques commerciales, qui distribuent ces fonds aux industriels. La Banque nationale prête aux banques commerciales pour 12 ans et celles-ci prêtent aux industriels pour la même durée. Les fonds, sous forme de devises fortes, permettent aux entreprises d'acheter notamment du matériel importé<sup>35</sup>.

Sources de financement et autres formes d'aide  
pour le transfert de technologie

a) Financement

72. De concert avec les décideurs au plus haut niveau des gouvernements et de l'industrie, avec les dirigeants de grandes sociétés de services publics des pays en développement et avec des représentants d'organisations bilatérales et multilatérales, le Département du développement économique et social du Secrétariat de l'ONU a créé l'Initiative de Stockholm sur l'énergie, l'environnement et le développement. Cet organisme s'occupe tout particulièrement de la rénovation des centrales électriques, c'est-à-dire de rendre plus performantes les usines en service. A cette fin, il s'attachera à créer des mécanismes de financement destinés à financer des coentreprises entre pays en développement et pays industrialisés pour la mise au point et la commercialisation de techniques énergétiques efficaces et saines pour l'environnement. Il va consolider les réseaux de gestion mondiale de l'énergie et de l'environnement des organisations donatrices bilatérales et multilatérales et les institutions correspondantes des pays en développement.

73. La Commission économique des Nations Unies pour l'Europe a proposé deux grands programmes destinés à promouvoir l'échange d'informations, la commercialisation et le transfert de techniques énergétiques. Le premier, appelé "Efficacité énergétique 2000", vise le commerce et la coopération en matière de techniques à haut rendement énergétique et écologiquement rationnelles et de pratiques de gestion entre les économies en transition d'Europe centrale et orientale et les économies de marché d'Europe occidentale



et d'Amérique du Nord. La deuxième proposition vise une coopération analogue entre les cinq commissions régionales de l'ONU; elle s'intitule "Efficacité énergétique globale 21".

74. La nouvelle source de financement des techniques écologiques la mieux connue et la plus riche est probablement le Fonds pour l'environnement mondial. Créé en 1990 sous forme d'un programme pilote d'une durée de trois ans, ce fonds assure le financement des investissements et de l'assistance technique dans quatre domaines principaux : réchauffement de la planète, biodiversité, eaux internationales, appauvrissement de la couche d'ozone.

75. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement a élaboré un programme intitulé "Capacités 21" afin d'orienter ses activités dans une direction conforme aux principes du développement durable. Il a l'intention "de prendre les devants dans l'intégration de l'environnement et du développement et dans le développement du potentiel" et de servir d'intermédiaire pour l'acheminement des ressources nouvelles et additionnelles<sup>36</sup>.

76. L'initiative d'efficacité énergétique globale, lancée en 1990 par un groupe d'organisations des secteurs public et privé des Etats-Unis, a trois grands objectifs : a) élaborer dans les pays développés des ententes pour soutenir des stratégies d'économie d'énergie à grande échelle dans les pays en développement et dans les pays dont l'économie est en transition; b) encourager l'élaboration d'une stratégie concertée des institutions donatrices; c) encourager la constitution dans ces pays d'ententes en faveur des économies d'énergie. Cet organisme est en train de constituer des groupes de travail nationaux.

#### Donateurs bilatéraux

77. Les donateurs bilatéraux restent une source de financement pour le transfert de techniques énergétiques écologiquement rationnelles. Un certain nombre de pays développés mettent en chantier des activités spéciales à cet effet. On peut citer un exemple intéressant, celui du programme financé par l'Agency for International Development des Etats-Unis (AID), le "Program for the Advancement of Commercial Technology (PACT)", établi dans les années 80 pour accélérer et améliorer l'innovation technique dans les produits et les procédés de fabrication en Inde. Administré par l'Industrial Credit and Investment Corporation of India, qui a fourni une partie du capital, le PACT accorde des subventions pour financer jusqu'à 50 % des recherches par le biais de coentreprises associant l'Inde et les Etats-Unis et pour élaborer des projets destinés à une application commerciale. Vu le succès de l'opération, l'AID a lancé récemment un deuxième programme, le "Program for Commercial Energy Research", doté d'un budget de 20 millions de dollars<sup>37</sup>.

78. Néanmoins, les marchés des capitaux privés restent la principale source de financement.

#### b) Autres domaines d'assistance au transfert de technologie

##### Contrats commerciaux

79. Le transfert des technologies s'effectue par l'intermédiaire de contrats commerciaux. Les principales sources de l'écotechnologie sont les sociétés

transnationales et autres entreprises des pays développés qui vendent habituellement aux pays en développement. D'ordinaire, l'Etat négocie les contrats d'entrée et joue ainsi un rôle de garde-barrière dans toutes les opérations de transfert de technologie.

80. Les transferts s'effectuent dans le cadre de la vente d'installations clefs en main, de la conclusion d'accords de licence, de l'implantation de filiales entièrement contrôlées par le siège de sociétés transnationales, ou de la constitution de coentreprises. En outre, quelques transferts de technologie ont lieu par l'intermédiaire de filières moins officielles ainsi qu'en dehors des marchés. Un acquéreur éventuel peut être informé d'une technologie nouvelle à l'occasion de contacts personnels, de réunions ou de foires commerciales par exemple, et chercher alors, soit à en acheter le brevet, soit à l'exploiter sans en avoir acquis le droit.

81. Toutefois, bon nombre des technologies les plus complexes ne sont pas encore dans le domaine public et demeurent la propriété intellectuelle de sociétés transnationales. En plus des obstacles résultant de l'insuffisance des capacités institutionnelles, les deux principales causes de blocage sont le manque d'informations sur les technologies énergétiques écologiquement rationnelles et la pénurie de capitaux permettant d'acheter des technologies éprouvées<sup>38</sup>.

82. Dans un article de l'ATAS Bulletin, l'auteur suggère que les transferts de technologie peuvent être financés de façon créative afin d'en minimiser le coût pour les pays en développement. Une technologie étant une propriété intellectuelle dotée des caractéristiques d'un bien fongible, elle peut être troquée ou vendue, même avec la dette du tiers monde pour contrepartie<sup>39</sup>.

#### Information

83. Les pays ont besoin d'avoir sur les produits et procédés disponibles des informations fiables et impartiales comprenant des descriptions détaillées des technologies, des exemples concrets de la manière dont celles-ci sont appliquées, des prévisions concernant les économies d'énergie, des fourchettes de prix, des indications pour accéder au produit, et des bibliographies sur des technologies spécifiques. La plupart des bases de données existantes ne sont pas adaptées aux besoins des pays en développement et il est même souvent impossible d'y accéder pour les utilisateurs se trouvant dans ces pays. Celles qui sont accessibles ont tendance à s'orienter vers les technologies dites appropriées, c'est-à-dire destinées à des projets à petite échelle, à fort coefficient de main-d'oeuvre et à faible intensité de capital.

84. Le Département du développement économique et social fournit des renseignements sur les diverses technologies énergétiques écologiquement rationnelles dans le cadre de journées d'étude, de publications et de stages de formation ainsi que par l'intermédiaire de son Système de prévision technologique avancée (ATAS). Comme il est indiqué au paragraphe 63 ci-dessus, le Département s'attache également à créer dans la région de l'Asie et du Pacifique un Centre régional du charbon épuré, qui doit servir de lien entre utilisateurs et fournisseurs.

85. La Commission économique pour l'Afrique publie de la documentation et organise des journées d'étude, en particulier dans le domaine des sources d'énergie nouvelles et renouvelables. Une publication récente, intitulée Contribution potentielle des sources d'énergie nouvelles et renouvelables à l'approvisionnement énergétique de l'Afrique, est fondée sur les réponses à un questionnaire adressé à tous les Etats Membres africains en vue de recueillir des données à jour sur la mise en valeur et l'exploitation des sources d'énergie renouvelables ainsi que sur les entreprises locales qui s'occupent de l'importation et/ou de la fabrication de systèmes utilisant une énergie renouvelable<sup>40</sup>. La Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique a publié une documentation évaluant les systèmes photovoltaïques aux fins des applications rurales et de la formation aux économies d'énergie électrique dans les sous-secteurs du commerce et des ménages ainsi que de la formation à la gestion des ressources énergétiques. Elle a également organisé des réunions et des expositions sur l'énergie éolienne et sur la planification dans le domaine des énergies renouvelables<sup>41</sup>. Pour encourager les échanges d'informations, la Commission économique pour l'Europe propose ses programmes intitulés Efficacité énergétique 2000 et Efficacité énergétique globale 21<sup>42</sup>.

86. Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) met en place un Réseau du développement durable destiné à permettre aux usagers des pays en développement d'accéder plus librement et plus rapidement aux informations, à favoriser une intensification de la communication en matière de développement durable et à renforcer la capacité des institutions nationales de satisfaire leurs propres besoins d'informations et de participer au Réseau.

87. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture fournit des informations concernant un cadre-directeur détaillé pour les problèmes d'énergie en milieu rural. Une attention particulière est accordée aux informations relatives à la conversion de l'énergie de la biomasse, au rendement énergétique et aux technologies de l'énergie solaire et de l'énergie éolienne<sup>43</sup>.

88. L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture procède à la mise en place d'une Banque de données sur l'énergie, constituée en partie par une base d'orientation en ligne, existant déjà sous le nom de code ENERGY, qui contient des renseignements sur 5 000 organismes de recherche et d'information s'occupant des sources d'énergie nouvelles et renouvelables, ainsi que sur des administrations publiques, des associations professionnelles et corporatives, des établissements de formation, des réseaux, etc.<sup>44</sup>.

89. L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel a créé le Système d'échange de renseignements techniques, réseau de coopération entre pays en développement en matière d'information et d'échange de données sur des sujets liés au transfert de technologie. Son programme intitulé Services consultatifs techniques fournit des avis sur tous les aspects du processus d'acquisition des technologies et son Service de promotion des investissements aide à identifier des partenaires étrangers pour parrainer des projets d'investissement. Enfin, le Centre technologique international des applications énergétiques de l'hydrogène, dont la création est proposée, et le Centre de promotion de l'énergie solaire, serviront également à la fois comme sources majeures d'information et comme mécanismes de démonstration et de commercialisation.

90. En Suède, l'Université de Lund a mis au point le Menu technologique pour l'emploi final efficace de l'énergie, conçu comme une source d'information initiale à l'intention d'une large gamme de responsables en matière énergétique. On y trouve des descriptions technologiques, des renseignements techniques, des données de coût et des analyses économiques explicatives, mettant l'accent sur les technologies de pointe et les perfectionnements apportés aux technologies existantes.

91. L'International Institute for Energy Conservation (IIEC), organisation non gouvernementale dont le siège est à Washington (D. C.), a établi un répertoire d'informations techniques énumérant les organisations qui fournissent des renseignements techniques sur les technologies permettant d'économiser l'énergie. Cet institut met également au point une base de données contenant des informations sur les plus récentes et les plus efficaces politiques d'économie d'énergie existant dans le monde industrialisé. Sous le nom de Projet d'information sur les politiques, cette base de données porte essentiellement sur quatre grands domaines d'orientation, à savoir : planification des ressources et régulation de la demande sous forme intégrée; bâtiments; attribution et normalisation du label des appareils, et transports.

92. L'International Energy Initiative a été créée en 1991 par un consortium international en vue d'animer, sous l'impulsion du Sud, une petite organisation non gouvernementale, indépendante et internationale, visant à promouvoir une production et une utilisation efficaces de l'énergie aux fins du développement durable et menant des activités d'échange d'informations, de formation, d'analyse, de promotion et de réalisation.

#### Propriété industrielle

93. Le PNUD a mis en route sous le nom de Bourse des technologies un projet pilote prévoyant de transférer les droits conférés par les brevets à un organisme international intermédiaire; celui-ci s'intéresse aux brevets qui concernent les nouvelles technologies en général, et non pas seulement les technologies écologiquement rationnelles.

94. L'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle fournit des avis aux gouvernements, sur leur demande, pour la rédaction de lois et règlements appropriés en matière de propriété intellectuelle. Elle peut également dispenser aux pays en développement une formation concernant le transfert de technologies écologiquement rationnelles qui sont protégées au titre de la propriété intellectuelle<sup>45</sup>.

### III. CONCLUSIONS

95. Pour toutes les utilisations finales, un certain nombre de technologies non polluantes sont prêtes pour le marché, tandis que bien d'autres en sont encore au stade de la recherche ou font actuellement l'objet de démonstrations.

96. Les pays développés devraient de plus en plus orienter leur assistance de manière à financer dans les pays en développement, par les voies bilatérales ou multilatérales, la démonstration et la mise au point de technologies énergétiques, y compris en élargissant leurs propres programmes nationaux de

démonstration et de mise au point en vue d'y inclure des démonstrations dans d'autres pays.

97. Les pays développés devraient aussi envoyer dans les pays en développement des listes des vendeurs de produits et de services, organiser des réunions d'information pour les sociétés lorsque des possibilités particulières se présentent au cours de missions commerciales à l'extérieur et aider à satisfaire les besoins en matière de financement et d'assurance des vendeurs de technologies ou matériels à haut rendement énergétique qui travaillent dans les pays en développement. Avec les compétences techniques voulues, il serait possible de créer des sociétés commerciales d'exportation d'énergie<sup>46</sup>.

98. Les pays en développement devraient adopter des politiques permettant de créer des conditions plus favorables à l'investissement dans des biens et services qui présentent de bonnes caractéristiques du point de vue du rendement énergétique, et inviter des missions commerciales à étudier leur potentiel d'importation. En outre, ils devraient s'appliquer à renforcer les capacités dont ils ont besoin pour mettre au point, adapter et commercialiser des technologies énergétiques écologiquement rationnelles et pour explorer les ressources financières qui pourraient faciliter la commercialisation de ces technologies dans leur propre pays.

99. Les pays tant développés qu'en développement et ceux qui sont dans une phase de transition économique devraient définir en commun des stratégies de recherche-développement en vue de l'élaboration, du transfert et de l'utilisation effective de technologies énergétiques écologiquement rationnelles au profit des pays en développement, en prévoyant notamment les ressources nécessaires pour la démonstration et la commercialisation desdites technologies. Des réseaux internationaux de distribution d'électricité et des centres d'échange d'informations entre utilisateurs et fournisseurs faciliteraient grandement la coopération et le renforcement des capacités.

#### Notes

<sup>1</sup> Dans sa décision 1992/218, en date du 30 avril 1992, le Conseil économique et social a rappelé la résolution 46/235 de l'Assemblée générale en date du 13 avril 1992, relative à la restructuration et à la revitalisation des Nations Unies dans les domaines économique et social et les domaines connexes, et décidé, notamment, de transformer le Comité intergouvernemental de la science et de la technique au service du développement et son organe subsidiaire, le Comité consultatif de la science et de la technique au service du développement en une commission technique de la science et de la technologie au service du développement.

<sup>2</sup> Les fonctions précédemment exercées par le Centre pour la science et la technique au service du développement sont maintenant transférées à la Division de la science, de la technologie, de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles du Département du développement économique et social.

<sup>3</sup> Voir les rapports ci-après : a) Conférence internationale sur les technologies moins polluantes d'utilisation du charbon : questions et choix décisionnels, Beijing, 2-6 décembre 1991, organisée conjointement par le Centre pour la science et la technique au service du développement, du Secrétariat de

l'ONU et la Commission nationale chinoise pour la science et la technologie;

b) Conférence internationale sur les technologies moins polluantes d'utilisation du charbon : questions et choix décisionnels, Madras, 15-18 janvier 1992, organisée conjointement par le Centre pour la science et la technique au service du développement, le Ministère de l'environnement et des forêts du Gouvernement indien, la M. S. Swaminathan Research Foundation et la Ana University, Madras; et c) Table ronde internationale sur les technologies moins polluantes d'utilisation du charbon : questions et choix décisionnels, Berlin, 12-15 mai 1992, organisée conjointement par la Fondation allemande pour le développement international et le Département du développement économique et social du Secrétariat de l'ONU (Berlin, 1992).

<sup>4</sup> C. B. Szpunar et J. L. Gillette, Comparative Analyses for Selected Clean Coal Technologies in the International Marketplace, rapport (ANL/EAIS/TM-39) établi par la Environmental Assessment and Information Sciences Division, Argonne National Laboratory (Argonne, Illinois, juillet 1990), p. 176. Voir également E. Lowell Miller, "The clean coal initiative: an appropriate response to complex environmental issues", monographie présentée à la Conférence sur le charbon et l'environnement : Asia 2010, Honolulu, 11 et 12 juillet 1991.

<sup>5</sup> Michael Willingham, "Strategies for implementing power sector efficiency", monographie établie pour la Réunion de consultation de l'Initiative de Stockholm sur l'énergie, l'environnement et le développement durable, 13-15 novembre 1991.

<sup>6</sup> Jayant Sathaye et Stephen Meyers, "Transport energy use in developing countries", ATAS Bulletin: Energy Systems, Environment and Development, No 6 (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.91.II.A.4), p. 323 à 329. Voir également dans le même ouvrage l'introduction au chapitre 6 "Technology for transportation demand", p. 315 à 319.

<sup>7</sup> Bernard A. James, "Alternative vehicle fuels: the Canadian experience", ATAS Bulletin: Energy Systems, Environment and Development, No 6 (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.91.II.A.4), p. 376 à 381. Voir aussi dans *ibid.*, Jorge A. Doma, "Substitution of compressed natural gas for petroleum fuels in Argentina", p. 382 et 383; Lourival Carmo Monaco, "Ethanol as alternative transportation fuel in Brazil", p. 384 à 396; Mohamed L. Baraka, "The Kenyan experience with ethanol transportation", p. 397 à 399.

<sup>8</sup> Congrès des Etats-Unis, Office of Technology Assessment, Building Energy Efficiency (Washington, D.C., United States Government Printing Office, mai 1992), p. 50 à 60.

<sup>9</sup> ATAS Bulletin: Prospects for Photovoltaics: Commercialization, Mass Production and Application for Development, No 9 (publication des Nations Unies, numéro de vente : E/92/II.A.14), p. vi.

<sup>10</sup> *Ibid.*, p. 5.

<sup>11</sup> O. A. El-Kholy et H. Sharon, "The establishment of a Centre for Applications of Solar Energy (CASE): a draft feasibility report", rapport établi pour l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel, juillet 1991, p. 7.

<sup>12</sup> Michael Philips, Energy Conservation Activities in Latin America and the Caribbean (Washington, D.C., International Institute for Energy Conservation, 1990), p. 2 à 4.

<sup>13</sup> Ashok Gadgil, Arthur H. Rosenfeld et Lynn Price, "Making the market right for environmentally sound energy-efficient technologies: United States buildings sector successes that might work in developing countries and Eastern Europe", communication présentée à ESETT'91: International Symposium on Environmentally Sound Energy Technologies and their Transfer to Developing Countries and European Economies in Transition, Milan, Italie, 21-25 octobre 1991, p. 5 à 7.

<sup>14</sup> Gilberto De Martino Jannuzzi et al., "A critical look at residential electricity conservation campaigns in a developing country environment", document non publié, p. 3.

<sup>15</sup> Lee Schipper et al., "Energy use in Denmark: an international perspective", document non publié, octobre 1992.

<sup>16</sup> Michael Philips, Energy Conservation Activities in Africa and Eastern Europe (Washington, D.C., International Institute for Energy Conservation, 1990), p. 10 à 12.

<sup>17</sup> Robert G. Skinner, "World energy future: the demand side challenge", document établi pour le compte de l'Agence internationale de l'énergie, de l'Organisation de coopération et de développement économiques, et présenté au 9e Colloque international sur l'économie pétrolière, Québec, octobre 1992, p. 6.

<sup>18</sup> Gadgil et al., op. cit., p. 7.

<sup>19</sup> Ibid., p. 8.

<sup>20</sup> Skinner, op. cit., p. 16.

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Daniel A. Roling, "Financing energy projects", document présenté au nom de Merrill Lynch Capital Markets à la Conférence sur le charbon et l'environnement : Asie 2010, Honolulu, 11-12 juillet 1991, p. 12.

<sup>23</sup> Philips, Energy Conservation Activities in Latin America and the Caribbean..., p. 13.

<sup>24</sup> Philips, Energy Conservation Activities in Africa and Eastern Europe..., p. 7 à 9.

<sup>25</sup> Ibid., p. 11.

<sup>26</sup> Michael Philips, Energy Conservation Activities in Asia (Washington, D.C., International Institute for Energy Conservation, 1991), p. 3.

<sup>27</sup> International Institute for Energy Conservation, Demand Side Management for Thailand's Electric Power System: Five Year Master Plan (Washington, D.C., novembre 1991).

<sup>28</sup> International Round Table on Environmentally Sound Coal Technologies: Policy Issues and Options, Berlin, 12-15 mai 1992, rapport du Président, p. 14.

<sup>29</sup> Skinner, op. cit., p. 17.

<sup>30</sup> Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, "Energy for sustainable development and environmental protection" (UNESCO/SC/EST/92), p. 7 à 9.

<sup>31</sup> La Division de la science, de la technologie, de l'énergie, de l'environnement et des ressources naturelles du Département du développement économique et social, Service de la science et de la technologie, travaille avec un certain nombre d'institutions de prospective technologique du monde entier pour les aider à créer une nouvelle organisation internationale non gouvernementale de prospective. Une base de données qui fait partie du système de prévision technologique avancée sera mise à la disposition de cette nouvelle organisation dès sa création.

<sup>32</sup> International Round Table on Environmentally Sound Coal Technologies: Policy Issues and Options, Berlin, 12-15 mai 1992, rapport du Président.

L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel a proposé la création de deux de ces centres, celui des hydrocarbures et celui de l'énergie solaire. Voir El-Kholy et Sharan, op. cit.

<sup>33</sup> Roling, op. cit., p. 8 à 10.

<sup>34</sup> Les paragraphes sur les encouragements fiscaux et douaniers, le rapatriement des revenus, le revenu global et l'aide publique au développement sont repris en grande partie de projets de documents rédigés par l'ex-Centre des Nations Unies sur les sociétés transnationales, intitulés : "Options to facilitate transfer of environmentally sound technologies to developing countries on favourable terms" (juillet 1991). Ces documents sont en révision et seront publiés ultérieurement.

<sup>35</sup> Philips, Energy Conservation Activities in Africa and Eastern Europe..., p. 15 et 16.

<sup>36</sup> Programme des Nations Unies pour le développement, rapport du Workshop on the Sustainable Development Network, New York, 8-10 septembre 1992, p. 9.

<sup>37</sup> Debbie Bleviss, "Focus on technology cooperation in energy efficiency" dans World Resources 1992-93 (New York et Oxford, Oxford University Press, 1992), p. 156.

<sup>38</sup> Peter M. Haas, "Greenhouse warming, technology cooperation and developing country concerns", document préparé pour l'Office of Global Change du Bureau of Oceans, Environment and International Scientific Cooperation, Département d'Etat des Etats-Unis, mai 1992.



<sup>39</sup> Juan R. Zarco, "Creative financial techniques for technology transfer to less developed countries", ATAS Bulletin: Environmentally Sound Technology for Sustainable Development, No 7 (publication des Nations Unies, numéro de vente : E.92.II.A.6), p. 181 à 187. Voir également le rapport du Workshop on Creative Financing for Environmentally Sound Technologies, organisé par le Centre pour la science et la technique au service du développement, Belém (Brésil), 2-7 décembre 1990.

<sup>40</sup> Lettre du 26 octobre 1992 de M. Peter N. Mwanza, chef de la Division des ressources naturelles à la Commission économique pour l'Afrique.

<sup>41</sup> Lettre du 11 septembre 1992 de M. Rahmatullah, chef par intérim de la Division de l'industrie, des établissements humains et de l'environnement à la Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique.

<sup>42</sup> Lettre du 26 octobre 1992 (avec pièces jointes) de M. John A. Kennerley, Directeur adjoint de la Division de l'industrie et de la technologie à la Commission économique pour l'Europe.

<sup>43</sup> Lettre du 28 octobre 1992 de M. Gustavo Best, Coordonnateur principal pour l'énergie à la Division de la recherche et du développement technologique de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

<sup>44</sup> Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, op. cit., p. 4 à 6.

<sup>45</sup> Lettre du 7 septembre 1992 de M. Khamis Suedi, Directeur du Bureau des relations avec les organisations internationales à l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.

<sup>46</sup> Bleviss, loc. cit., p. 155 et 156.

-----