



**Conférence des Nations Unies
sur le commerce
et le développement**

Distr. générale
12 janvier 2010
Français
Original: anglais

Conseil du commerce et du développement

Commission du commerce et du développement

**Réunion d'experts pluriannuelle sur les produits
de base et le développement**

Deuxième session

Genève, 24 et 25 mars 2010

Point 4 de l'ordre du jour provisoire

**Recensement et examen des possibilités de diversification de
la panoplie énergétique, y compris au moyen de sources
d'énergie renouvelables, tout en gardant à l'esprit la nécessité
pour les pays d'assurer un juste équilibre entre sécurité
alimentaire et besoins énergétiques**

**La future panoplie énergétique et les énergies renouvelables:
incidences sur la sécurité énergétique et la sécurité
alimentaire**

Note du secrétariat de la CNUCED

Résumé

La demande mondiale d'énergie a continué de croître, principalement sous l'impulsion de grands pays en développement. Aujourd'hui, la consommation mondiale d'énergie repose avant tout sur les combustibles fossiles. Il s'agit donc de savoir comment modifier la future panoplie énergétique dans le sens de l'exploitation de sources d'énergie renouvelables et plus durables.

La présente note passe en revue la situation et les perspectives de la future panoplie énergétique et, en particulier, le rôle potentiel des sources d'énergie renouvelables. On y aborde également la question de la production de biocombustibles du point de vue de ses incidences à la fois sur la sécurité énergétique et sur la sécurité alimentaire, et y souligne l'importance d'adopter une approche intégrée de la sécurité énergétique, avec une évaluation minutieuse des arbitrages en la matière par rapport aux problèmes nationaux et mondiaux de développement économique.

Introduction

1. Pendant de nombreuses années, les combustibles fossiles – notamment le charbon, le pétrole brut et le gaz naturel – ont été la principale source d'énergie commerciale¹ pour la production industrielle, le chauffage et les transports. Les hydrocarbures, en particulier le pétrole, ont également été utilisés dans les industries pharmaceutiques, l'industrie du bâtiment et les industries de la confection, ainsi que pour la production d'engrais, de denrées alimentaires, d'objets en matières plastiques et de peintures. L'exploitation d'autres sources d'énergie telles que l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables – éolienne, solaire, géothermique, hydraulique, biomasse – dans la panoplie énergétique a été marginale, en raison du coût élevé des technologies correspondantes et de leur sous-développement. Dans le cas de l'énergie nucléaire s'ajoutent des problèmes de sécurité, y compris celui de l'élimination à long terme des déchets radioactifs.

2. Toutefois, la reconnaissance des incidences préjudiciables sur l'environnement d'une dépendance excessive à l'égard des combustibles fossiles, en même temps que les craintes d'un approvisionnement insuffisant en certains combustibles fossiles face à une demande mondiale croissante d'énergie ont mis en lumière la nécessité d'adopter une combinaison énergétique plus diversifiée et plus propre. D'où l'attention de plus en plus grande accordée aux énergies renouvelables, y compris aux biocombustibles. De plus, les crises d'approvisionnement en énergie, qui ont commencé avec le premier choc pétrolier de 1973, ont fait prendre conscience aux décideurs, des pays développés comme des pays en développement, de la nécessité de ne pas avoir à dépendre d'une seule source d'énergie. Les récentes crises, qui ont porté le prix du pétrole à un niveau record de 150 dollars le baril en juillet 2008, ont à nouveau fait ressortir les avantages d'une combinaison énergétique plus diversifiée.

3. Élargir la panoplie énergétique globale s'apparente à une gageure; il faudra adopter des mesures stratégiques et réaliser des investissements de grande ampleur, y compris dans le secteur public, pour soutenir le développement de nouvelles sources d'énergie qui sont actuellement trop chères ou produisent leurs propres externalités négatives, comme c'est le cas avec certains biocombustibles. Dans ces conditions, les décideurs doivent adopter une approche globale et intégrée de la sécurité énergétique leur permettant d'évaluer de façon réaliste les divers arbitrages à réaliser par rapport à d'autres objectifs de développement.

4. La présente note est structurée comme suit: le chapitre I présente un bref aperçu de la situation énergétique mondiale, en insistant sur l'actuelle panoplie énergétique et sa dynamique future possible. Le chapitre II met en lumière les principaux facteurs d'incitation à l'exploitation de sources d'énergie renouvelables et les obstacles en la matière, en particulier dans les pays en développement. Le chapitre III traite des conséquences de l'évolution de la panoplie énergétique pour la sécurité énergétique. Le chapitre IV analyse certaines conséquences de politique générale, tandis que le chapitre V présente quelques observations finales et énonce un certain nombre de questions qui pourraient aider à orienter les discussions des experts.

¹ On parle d'énergie commerciale pour ces sources d'énergie, car elles ont un prix et les utilisateurs doivent payer ce prix pour les utiliser.

I. La situation énergétique mondiale – panoplie énergétique passée et présente, et perspectives futures

5. D'un point de vue historique, le système énergétique mondial se caractérise par la consommation de combustibles émettant des niveaux élevés de gaz à effet de serre. Le bois de feu a été le premier combustible industriel, mais son utilisation a diminué² après la découverte du charbon, qui brûlait plus lentement et avait un pouvoir calorifique nettement supérieur. À partir de la fin du XIX^e siècle, le charbon est devenu le combustible de prédilection, moteur de la révolution industrielle. Toutefois, l'utilisation du pétrole a connu une expansion rapide après 1945, supplantant le charbon dans les années 60 en raison de la hausse de la demande de combustibles pour les transports. Aujourd'hui, la combinaison énergétique mondiale est beaucoup plus complexe, avec de nombreuses sources d'énergie concurrentes et de nombreux vecteurs énergétiques pratiques et de qualité. Globalement, les combustibles fossiles assurent 80 % environ des besoins énergétiques mondiaux, le reste étant fourni par le bois de chauffage, l'hydroélectricité et l'énergie nucléaire.

6. Au cours des trente-cinq dernières années, le gaz naturel a porté sa part de marché à plus de 20 % (fig. 1), car il est abondant et efficace, a de multiples applications et produit des émissions de gaz à effet de serre beaucoup plus faibles que le charbon ou le pétrole³. Les énergies renouvelables ont enregistré un accroissement similaire (5 %) de leur part de marché sur la même période. Toutefois, le charbon a fait un retour en force bien que ce soit un combustible extrêmement polluant, et la demande de ce combustible pourrait augmenter grâce à la mise au point de technologies propres pour son exploitation⁴.

7. Bien que les réserves traditionnelles de pétrole brut diminuent, les sables pétrolifères, qui font déjà partie de la production totale de pétrole brut, et le charbon présentent un énorme potentiel et pourraient soutenir l'industrie des combustibles fossiles pendant un certain temps encore en fonction du rythme des progrès technologiques, lesquels influenceront sur les coûts d'extraction du pétrole à partir des sables pétrolifères. La figure 1 montre également que la part du pétrole dans l'approvisionnement énergétique total a diminué de 10 % au cours des trois dernières décennies (1973-2007), mais de nouvelles données sur la demande mondiale d'énergie entre 1990 et 2007 révèlent que la plus grande partie de cette diminution s'est produite entre 1973 et 1990 et qu'elle a donc très probablement été due aux deux chocs pétroliers. De fait, la diminution de la part du pétrole dans la demande mondiale d'énergie sur la période 1990-2007 n'a été que de 2,6 % – passant de 36,7 % à 34,1 %⁵.

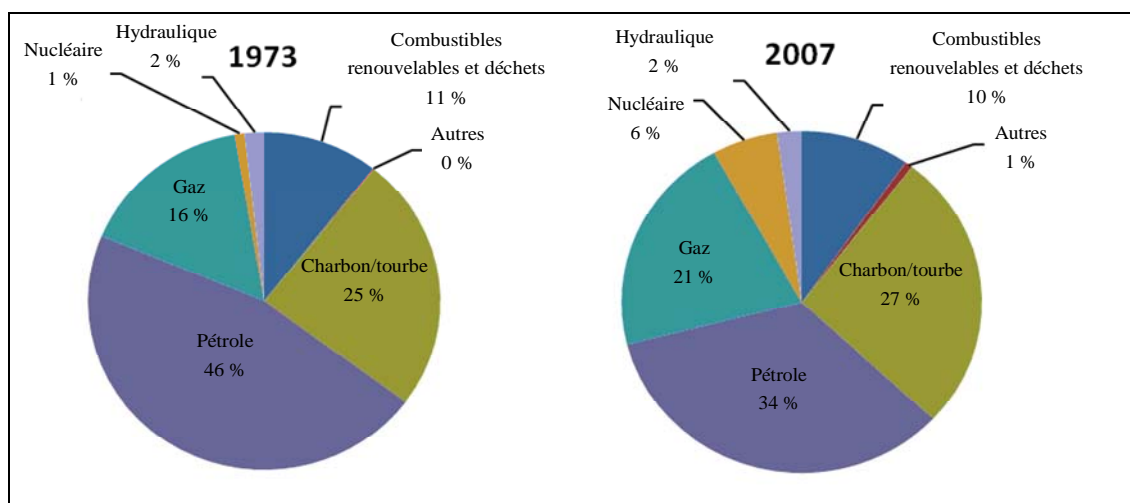
² Le bois de feu reste utilisé dans de nombreux pays en développement: plus de 2 milliards d'individus continuent de l'utiliser.

³ http://www.davidsuzuki.org/climate_change/energy/fossilfuels/naturalgas.asp.

⁴ Certaines de ces technologies visent à purifier le charbon avant sa combustion, tandis que d'autres en contrôlent la combustion pour réduire les émissions de dioxyde de soufre, d'oxyde d'azote et de particules.

⁵ Agence internationale de l'énergie (2009). World Energy Outlook.

Figure 1
Approvisionnement total en énergie primaire, 1973 et 2007



Source: Agence internationale de l'énergie⁶.

8. La consommation mondiale totale d'énergie, y compris les énergies renouvelables, devrait augmenter de 45 % d'ici à 2030. Un accroissement d'une telle ampleur (fig. 2) exigerait des investissements de l'ordre de 25 à 30 000 milliards de dollars, soit plus de 1 000 milliards de dollars par an au cours des vingt prochaines années⁷. D'après les projections de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), le pétrole brut restera la principale source d'énergie dans le monde, assurant 77 % de l'accroissement de la demande entre 2007 et 2030. Cela suppose de porter la production d'environ 85 millions de barils par jour (Mb/j) en 2008 à 105 millions en 2030. D'après ces projections également, la demande de charbon devrait progresser de 53 % entre 2007 et 2030, et celle de gaz naturel de 42 %⁸.

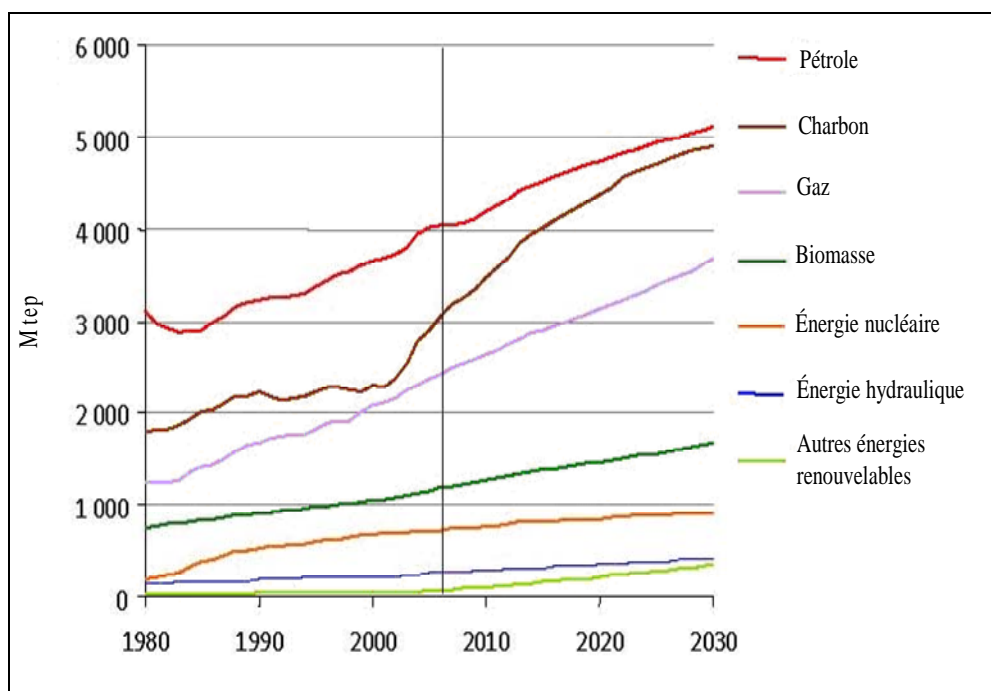
9. Le problème majeur que ces projections font ressortir est que le secteur de l'énergie représente 60 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre et qu'il est donc un important facteur du réchauffement climatique. Dans le même temps, une énergie bon marché et fiable est indispensable pour assurer une croissance économique soutenue, améliorer les niveaux de vie et éliminer la pauvreté dans le monde en développement. De fait, une très grande partie des nouveaux investissements dans le secteur de l'énergie au cours des décennies à venir concernera les pays en développement. L'énergie est donc une question centrale qui concerne à la fois le développement et les changements climatiques.

⁶ Les combustibles renouvelables et les déchets comprennent la biomasse solide, la biomasse liquide, le biogaz, les déchets industriels et les déchets municipaux. Le terme «biomasse» s'entend de toute matière végétale utilisée directement comme combustible ou transformée en combustible (par exemple, charbon de bois) ou en énergie électrique et/ou thermique. Les sources de la biomasse sont notamment le bois, les déchets végétaux (y compris les déchets ligneux) et les cultures destinées à la production d'énergie), l'éthanol, les matières et déchets animaux et les lessives bisulfiteuses. Les déchets municipaux comprennent les déchets des communes, les déchets des ménages et les déchets des artisans, commerçants et autres petits établissements collectés avec les ordures ménagères par les autorités locales pour servir à la production de chaleur ou d'électricité; la rubrique «autres» englobe l'énergie géothermique, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'énergie des marées ou des vagues pour la production d'électricité et de chaleur.

⁷ Hayward T (2009). Growing economies demanding more energy. *Oil and Gas Journal*. 25 novembre.

⁸ AIE (2009), World Energy Outlook 2009 FactSheet.

Figure 2
Demande mondiale d'énergie primaire



Source: Scénario de référence, World Energy Outlook 2008.

Quelles sont les options disponibles pour une combinaison énergétique à faible intensité de carbone?

10. Dans les conditions d'une croissance de rattrapage et de la poursuite des taux actuels d'urbanisation et d'industrialisation, réduire l'écart entre l'approvisionnement en énergie et la demande d'énergie dans les pays en développement nécessitera des investissements de milliers de milliards de dollars – même pour des options à bas coût, telles que le charbon –, assurément largement supérieurs aux actuels investissements dans l'énergie réalisés dans nombre de ces pays. Les infrastructures énergétiques dans les pays en développement restent très insuffisantes, d'où la pénurie de services énergétiques et leur coût élevé dans de nombreux cas. Dans ces conditions, il peut être plus économique et plus facile de s'engager dans la voie des énergies renouvelables que de modifier ou moderniser les infrastructures existantes⁹. Mais tout effort d'envergure en faveur de sources d'énergie à faibles émissions devra être associé à des investissements massifs, supérieurs à ceux qu'impliquerait une trajectoire de consommation d'énergie à plus fortes émissions. L'accès à un financement prévisible et d'un coût raisonnable reste donc la principale contrainte pour passer à une trajectoire de développement à forte croissance et à faibles émissions dans de nombreux pays.

⁹ Il n'en reste pas moins que ce sont les pays développés qui devront impulser une dynamique mondiale en matière d'énergies renouvelables. Pour une évaluation de cet enjeu, voir Jacobson M. et Delucchi A. (2009). A plan to power 100 % of the planet with renewables. Scientific American Magazine, novembre.

11. Un mixte énergétique à faibles émissions pourrait être obtenu en combinant diverses sources d'énergie, dont des énergies renouvelables telles que énergie éolienne, énergie géothermique, énergie solaire, énergie hydraulique et biomasse. Si quelques-unes de ces sources d'énergie sont en passe de devenir des sources classiques, pour la plupart d'entre elles, un faible niveau de développement technologique et des coûts élevés de production ou d'exploitation limitent les possibilités de les intégrer dans la panoplie énergétique globale à une grande échelle dans un avenir prévisible.

12. *L'énergie éolienne* est l'une des sources d'énergie renouvelables actuellement largement exploitée. La capacité installée progresse à un taux annuel moyen de 17,1 %¹⁰. En 2008, plus de 260 térawatts-heure (TWh) d'énergie propre (l'équivalent de plus de 1,5 % de la consommation mondiale d'électricité) ont ainsi été produits dans plus de 70 pays¹¹.

13. *L'énergie géothermique*, qui exploite la chaleur du sous-sol, est extrêmement localisée. La vapeur provenant de puits géothermiques est utilisée pour produire de l'électricité et de la chaleur. La géothermie est une énergie renouvelable dont la part augmente rapidement (20 % par an). Des études indiquent qu'en 2010, elle permettrait de produire, dans 46 pays, autant d'énergie que 27 installations au charbon¹². Les pays en développement sont les principaux producteurs, avec 10 pays parmi les 15 premiers pays au monde. En 2007, la géothermie n'a représenté que 0,4 % de l'approvisionnement mondial total en énergie¹³.

14. *L'énergie solaire* sert à produire de l'électricité au moyen de cellules photovoltaïques ou à produire de l'eau chaude au moyen de capteurs solaires. C'est une forme d'énergie qui convient tout à fait à de nombreuses populations rurales, qui ne sont souvent pas raccordées au réseau électrique en raison du coût considérable d'un tel raccordement. La croissance de l'industrie des cellules photovoltaïques a été encouragée par des subventions, principalement dans des pays développés de zone tempérée tels que l'Allemagne et le Japon, où la capacité installée représente, respectivement, 42 % et 21 % du total mondial¹⁴. D'après les prévisions, l'électricité solaire pourrait être meilleur marché que l'électricité produite au moyen de sources classiques d'ici à 2015 en raison, d'une part, des progrès actuels de la technologie photovoltaïque, et, d'autre part, de la hausse des prix des combustibles fossiles.

15. *L'énergie hydraulique* offre un potentiel considérable, mais moins d'un tiers des ressources hydrauliques mondiales sont exploitées en raison de contraintes environnementales et de la tâche gigantesque que représente la réinstallation des populations devant être évacuées des zones inondées par la construction de barrages. En 2007, l'énergie hydraulique constituait tout juste 2 % de l'approvisionnement énergétique mondial, situation quasiment inchangée depuis 1973 (fig. 2). D'autres formes d'énergie cinétique, dont l'énergie des vagues et des marées, en sont encore aux tout premiers stades de développement et ne font donc pas partie de la panoplie énergétique mondiale.

¹⁰ Global Wind Energy Council:

[http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=232&tx_ttnews\[backPid\]=4&cHash=c11503e4d8](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=232&tx_ttnews[backPid]=4&cHash=c11503e4d8).

¹¹ World Wind Energy Association report 2008:

http://www.windea.org/home/images/stories/worldwindenergyreport2008_s.pdf.

¹² Ce serait quasiment deux fois plus de pays qu'au début de 2008. Dorn JG (2008). Geothermal power generation nearing eruption. Earth Policy Institute. 19 août.

¹³ <http://kn.theiet.org/sustainability/renewable-energy.cfm>.

¹⁴ Keller A. et Ploss T. (2009). Solar at the crossroads. ICIS Chemical Business, 3-16 août.

16. La plus grande partie de l'énergie de la biomasse provient des végétaux. Les pays en développement sont les plus gros consommateurs de biomasse, avec des biocombustibles traditionnels tels que le bois – qui représente un tiers environ de toute l'énergie consommée dans ces pays. Toutefois, les biocombustibles ne sont pas une source d'énergie très efficace. De nombreux pays d'Afrique subsaharienne dépendent de la biomasse dans une proportion pouvant aller jusqu'à 90 % de leur consommation d'énergie primaire.

17. Les biocombustibles utilisés pour les transports sont notamment l'éthanol et le biogazole¹⁵. L'éthanol est produit à partir de cultures telles que le maïs, le sorgho, l'orge ou la canne à sucre, tandis que le biogazole est produit à partir de graisses végétales et animales. La production de ces combustibles est fortement concentrée dans un tout petit nombre de pays. Le Brésil et les États-Unis représentaient à eux deux plus de 87 % de la production d'éthanol en 2008 (tableau 1). Aux États-Unis, la majeure partie de l'éthanol est produite à partir de maïs, tandis que le Brésil exploite la canne à sucre. Dans l'Union européenne (UE), par exemple en Allemagne, en France et en Italie, le principal produit est le biogazole; conjointement, ces pays produisaient plus de 35 % du biogazole dans le monde en 2008. Des combustibles dérivés de l'huile de palme, du jatropha et d'autres matières cellulosiques sont également commercialisés, mais le taux de pénétration du marché est lent en raison de coûts élevés et parce que la technologie est nouvelle et encore peu développée. Ces deux facteurs limitent également la part des biocombustibles cellulosiques dans le mixte énergétique global. Par exemple, d'après certaines études, il faut 3,3 gallons d'huile pour produire 1 gallon d'éthanol à partir de matières cellulosiques¹⁶. Globalement, la production de biocombustibles des cinq premiers pays producteurs représentait 85 % de la production mondiale totale. Toutefois, les biocombustibles n'ont pas eu d'impact appréciable sur la panoplie énergétique, car la production mondiale reste relativement trop faible et les besoins en superficies cultivées sont trop élevés. La production mondiale totale de biocombustibles en 2008 s'est établie à 1,5 million de barils/jour (contre 85 millions de barils/jour de pétrole brut).

Tableau 1

Production mondiale de biocombustibles liquides, 2008

	<i>Éthanol</i> <i>Part (%)</i>		<i>Biogazole</i> <i>Part (%)</i>		<i>Total</i> <i>Part (%)</i>
États-Unis	50,1	Allemagne	19,1	États-Unis	43,8
Brésil	37,5	États-Unis	17,5	Brésil	31,6
Chine	2,7	France	12,3	Allemagne	4,3
France	1,2	Brésil	7,0	France	3,3
Allemagne	0,8	Italie	4,5	Chine	2,5
Sous-total	92,3	Sous-total	60,4	Sous-total	85,5
Autres	7,7	Autres	39,6	Autres	14,5
Total mondial	100	Total mondial	100	Total mondial	100

Source: Département de l'énergie des États-Unis, International Energy Database.

¹⁵ Les biocombustibles englobent souvent aussi le biogaz (méthane) provenant de la fermentation de matières organiques dans les décharges, de boues d'épuration, de déchets organiques animaux et autres déchets organiques agricoles. On ne s'intéressera ici qu'aux biocombustibles liquides principalement utilisés pour les transports.

¹⁶ Pimentel D. (2009). Corn ethanol as energy: the case against US production subsidies. *Harvard International Review*. Cambridge: été. Vol. 31, n° 2: 50.

II. Facteurs déterminants de la future panoplie énergétique et perspectives pour les pays en développement

18. L'évolution de la future panoplie énergétique dépendra de divers facteurs, qui concernent généralement les ressources disponibles, les coûts de production, les avantages (et les coûts) environnementaux, la sécurité énergétique et le progrès technologique. Les combustibles fossiles constituant une source d'énergie non renouvelable, leur contribution à la future panoplie énergétique dépendra en partie de l'épuisement plus ou moins rapide des réserves connues et des coûts d'extraction. De nombreux experts considèrent que la production a atteint son pic dans certaines régions et a commencé de diminuer. Les estimations de British Petroleum (BP) indiquent qu'aux taux actuels de production, les réserves de pétrole seront épuisées dans moins de 50 ans, celles de gaz naturel dans 60 ans et celles de charbon dans 122 ans (tableau 2). De nouveaux gisements sont découverts, mais ils seront insuffisants par rapport à l'accroissement de la demande et ils présentent souvent des difficultés technologiques d'exploitation qui contribuent à la hausse des coûts de production.

Tableau 2

Réserves et production mondiales d'hydrocarbures, 2008

	Réserves	Production	Réserves/production (années)
Pétrole ^a	195,3 x 10 ⁹ tonnes	3 928 x 10 ⁹ tonnes	49,7
Gaz naturel	185,0 x 10 ¹² m ³	3 066 x 10 ¹² m ³	60,3
Charbon	826,0 x 10 ⁹ tonnes	6 770 x 10 ⁹ tonnes	122,0

Source: BP Statistical Review of World Energy, juin 2009.

^a Y compris les sables bitumineux du Canada.

19. La part d'autres combustibles dans la future panoplie énergétique dépendra en grande partie de la hausse des coûts des combustibles fossiles. Pour la production d'électricité, par exemple, l'énergie nucléaire offre les meilleures possibilités de maintenir l'approvisionnement en électricité sans hausse excessive des prix¹⁷. Toutefois, le problème de l'élimination des déchets radioactifs fait que l'énergie hydraulique est probablement la meilleure solution du point de vue des coûts, bien qu'elle présente aussi certaines contraintes, comme indiqué précédemment.

20. Le recours aux énergies renouvelables est également dicté par l'impact environnemental de la consommation de combustibles fossiles. Le lien entre émissions de gaz à effet de serre et changements climatiques fait que l'on souhaiterait stabiliser les niveaux de dioxyde de carbone dans une fourchette naturelle comprise entre 180 et 300 parties par million (ppm), par rapport aux niveaux actuels de plus de 400 ppm.

21. Le souci d'améliorer la sécurité énergétique et nationale en exploitant davantage des sources d'énergie locales a également joué un rôle important dans l'essor des énergies renouvelables. Douze pays contrôlent près de 80 % des réserves mondiales et plus de 40 % de la production mondiale de pétrole¹⁸. Une telle situation est préjudiciable à l'équilibre des marchés mondiaux en cas de crise de l'offre, ce qui rend d'autant plus nécessaire de rechercher des sources d'énergie de substitution. Dans le secteur des transports, qui consomme la plus grande partie du pétrole brut, différentes solutions sont expérimentées ou

¹⁷ The Economics of Nuclear Power: <http://www.world-nuclear.org/info/inf02.html>.

¹⁸ <http://www.opec.org/home/PowerPoint/Reserves/OPECshareWorldcrude.htm>.

commencent d'être exploitées – biocombustibles, piles à combustible, batteries électriques. L'idée est de diversifier les types de combustibles pour stabiliser les prix à la pompe et en même temps satisfaire aux objectifs de limitation des émissions de dioxyde de carbone.

22. De nouvelles technologies, telles que le captage et le piégeage du carbone¹⁹, prolongeraient l'utilisation future de combustibles très polluants comme le charbon, qui est abondant, bon marché et largement répandu dans le monde. D'autres technologies dans le secteur des énergies renouvelables concernent l'énergie éolienne, l'énergie solaire, les réseaux électriques intelligents et l'hydrogène. Une plus large utilisation de ces technologies devrait abaisser les coûts d'une énergie propre, même si le processus reste trop lent par rapport aux objectifs de lutte contre les changements climatiques. La promesse d'emplois verts dans les secteurs de la fabrication, de l'installation et de la maintenance d'équipements faisant appel aux énergies renouvelables devrait aussi probablement contribuer à la définition de la future panoplie énergétique. D'après des estimations, davantage d'emplois sont créés par unité d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables que par unité produite à partir de combustibles fossiles; le potentiel de création d'emplois devrait également être élevé aussi bien dans le secteur agricole que dans le secteur productif²⁰.

Obstacles à une plus grande intégration des énergies renouvelables dans la panoplie énergétique globale

1. Coûts et financement

23. Engager un effort massif en faveur des énergies renouvelables confronte les décideurs des pays développés et encore plus ceux des pays en développement à des choix difficiles. Une consommation de 100 kWh par habitant et par jour peut être retenue comme la limite entre la précarité énergétique et la suffisance énergétique. Jusqu'à ce niveau, il existe une très forte corrélation entre une consommation accrue d'énergie et les objectifs de développement. De tels niveaux de consommation d'énergie seront toutefois hors de portée de la plupart des pays pauvres à moins que les prix des services énergétiques ne s'établissent nettement en dessous des niveaux actuels. Pour un coût de l'énergie de 10 cents le kWh, il faudrait consacrer 10 dollars par jour à la consommation de services énergétiques. Ce n'est pas un problème qui concerne seulement la frange la plus pauvre de la population mondiale; une dépense de 10 dollars par jour en services énergétiques épuiserait le revenu par habitant de beaucoup de pays tels que l'Angola, l'Équateur ou l'ex-République yougoslave de Macédoine.

24. Aujourd'hui, le charbon et sans doute les grandes centrales hydrauliques sont les seules sources d'énergie suffisamment bon marché. En conséquence, s'il semble évident que la seule façon d'atteindre à la fois les objectifs de développement et les objectifs de lutte contre les changements climatiques est de s'appuyer sur une infrastructure énergétique faisant appel aux énergies renouvelables, à une exploitation plus propre du charbon et au captage et au stockage du carbone, il s'agit là de solutions qui sont actuellement onéreuses. D'après les experts, il faudrait, au niveau mondial, investir au moins 500 milliards de

¹⁹ Cette expression est utilisée pour décrire un certain nombre de technologies pouvant être utilisées pour capter le CO₂ émis par des sources ponctuelles, telles que centrales électriques et autres installations industrielles, le comprimer, le transporter principalement par gazoducs jusqu'à des zones où il sera injecté dans des formations géologiques profondes pour une période indéfinie.

²⁰ Kammen D, Kapadia K et Fripp M (2004). Putting renewables to work: how many jobs can the clean energy industry generate? 13 avril. http://www.unep.org/civil_society/GCSF9/pdfs/karmen-energy-jobs.pdf.

dollars supplémentaires chaque année dans ces sources d'énergie propre, soit 40 % de plus que ce qui aurait dû être investi dans l'industrie de l'énergie dans les conditions qui prévalaient auparavant²¹.

25. L'adoption d'une stratégie s'impose donc pour réduire sensiblement et rapidement le coût des services reposant sur les énergies renouvelables. Des investissements publics massifs, combinés à court terme à des subventions appropriées pour compenser le niveau élevé des prix initiaux, constitueront probablement l'axe central d'une telle stratégie. Ciblée sur les solutions technologiques les plus prometteuses (par exemple, énergie solaire, énergie éolienne), cette stratégie pourrait entraîner une diminution rapide des coûts grâce à l'innovation et aux économies d'échelle, donnant ainsi au secteur privé des signaux clairs et crédibles et encourageant aussi l'efficacité énergétique.

26. Le principal obstacle à l'adoption d'une telle stratégie dans de nombreux pays en développement est l'accès à un financement prévisible et d'un coût raisonnable. Conformément à leurs responsabilités historiques, ainsi qu'aux engagements pris à Kyoto et à Bali, c'est aux gouvernements des pays avancés de financer un effort massif en faveur de sources d'énergie propre dans le monde en développement. À ce jour, les ressources consacrées à l'atténuation des changements climatiques dans les pays en développement ont été extrêmement limitées et mal ciblées. Il faut d'urgence réaliser des études pour déterminer l'ampleur des ressources requises et les meilleurs moyens de mobiliser et de canaliser ces ressources.

2. Technologie et capacité technique

27. Pour réaliser le potentiel des sources d'énergie renouvelables, il faudra surmonter un certain nombre d'obstacles technologiques. Avant de pouvoir utiliser plus largement l'énergie solaire et l'énergie éolienne, par exemple, il faudra concevoir des systèmes de stockage plus efficaces, permettant de stocker l'énergie pendant la journée ou quand il y a du vent et de la libérer la nuit ou lorsque le temps est couvert ou qu'il n'y a pas de vent. Des réseaux de transport plus efficaces sont également nécessaires pour transporter l'électricité des zones de production vers les zones où la demande est la plus grande. De même, de nouvelles techniques sont nécessaires pour transformer les déchets végétaux en éthanol. D'autres sources d'énergie dépendront également d'un progrès technologique rapide.

28. La consommation de combustibles plus propres passe par l'exploitation de technologies nouvelles, dont beaucoup sont encore protégées par des droits de propriété intellectuelle, ce qui fait souvent obstacle au transfert de technologie vers les pays en développement. D'après une étude de la Chatham House (Institut royal des affaires internationales), pour atteindre les objectifs d'atténuation des changements climatiques, il faudra diviser par deux d'ici à 2025 les délais de diffusion de technologies propres dans le monde, qui sont normalement de deux à trois décennies²². Toutefois, des questions demeurent concernant la compétitivité des entreprises qui ont inventé ces technologies, s'agissant par exemple des modalités de rémunération de leurs investissements dans ces technologies si celles-ci sont transférées. Par ailleurs, le manque de compétences techniques appropriées pour assurer la maintenance des systèmes à énergies renouvelables a freiné l'utilisation des technologies correspondantes dans les pays en développement.

²¹ Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (2009). Étude sur la situation économique et sociale dans le monde, 2009: promouvoir le développement, protéger la planète. Nations Unies, New York; Crooks E., Down to business, Financial Times, 3 décembre.

²² Lee B. Ilev I et Preston F (2009). *Who owns our low carbon future? Intellectual property and energy technologies*, A Chatam House Report, septembre.

29. Il faut engager un programme opérationnel sur la technologie et le climat et créer un fonds mondial de financement de la recherche-développement, avec le soutien d'un secrétariat et de divers groupes d'experts, pour étudier les divers aspects de la problématique technologique liée aux énergies renouvelables, en particulier dans les pays en développement. Outre les questions de propriété intellectuelle, il faut étudier plus avant les modalités d'accès des entreprises des pays en développement à des technologies financées sur fonds publics.

3. Enjeux pour la sécurité alimentaire

30. Jusqu'en 2000, les prix des denrées alimentaires n'ont cessé de diminuer grâce à des récoltes records et à l'allègement des stocks de denrées alimentaires. Au cours de la même période, les investissements publics et privés dans l'agriculture (en particulier dans la production vivrière de base) ont diminué, au détriment d'un accroissement de la productivité agricole dans de nombreux pays en développement. En 2007, l'envolée des prix du pétrole a non seulement entraîné une hausse des prix des engrais et autres coûts de production alimentaire, mais aussi créé des conditions favorables à une expansion des cultures destinées à la production de biocombustibles, principalement céréales secondaires et plantes oléagineuses. Combinés à d'autres facteurs, les prix élevés du pétrole ont déclenché de très fortes hausses des prix alimentaires. D'après l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, la crise alimentaire a plongé dans l'insécurité alimentaire environ 100 millions d'individus supplémentaires²³.

31. La hausse des prix des denrées alimentaires et l'aggravation de l'insécurité alimentaire sont également liées aux mesures visant à promouvoir l'utilisation des biocombustibles. L'Union européenne, les États-Unis, l'Inde, le Brésil et la Chine se sont tous fixés des objectifs pour accroître la consommation de biocombustibles. Par exemple, l'Union européenne a déclaré qu'en à 2010, 5,75 % de l'essence vendue aux automobilistes en Europe devrait être issue de biocombustibles. Une nouvelle législation en discussion viserait à porter le taux à 10 % d'ici à 2020²⁴. Aux États-Unis, le projet de loi sur l'énergie de 2007 a fixé des objectifs qui ont presque doublé les niveaux d'utilisation des biocombustibles en 2008 par rapport à l'année précédente, niveaux devant être portés à 36 milliards de gallons en 2022²⁵. Ces mesures ont contribué à une hausse de la production d'éthanol de 41,3 % aux États-Unis et de biogazole de 35,7 % dans l'Union européenne en 2008²⁶. L'Union européenne représente actuellement plus de 50 % de la production mondiale de biogazole, fabriqué principalement à partir d'huile de colza, avec en complément de l'huile de palme importée. Pour répondre à l'accroissement de la demande, les exportateurs d'huile de palme augmentent leur production, ce qui nécessite d'accroître les surfaces cultivées, souvent au détriment des terres destinées à une production vivrière.

32. La production d'éthanol et de biogazole a de profondes incidences sur la sécurité alimentaire. La première concerne la production effective de denrées alimentaires. Il a été estimé qu'il fallait 22 livres de maïs pour produire un gallon d'éthanol. Ainsi, il faudra 660 livres de maïs pour remplir le réservoir d'un utilitaire sportif, ce qui suffirait à nourrir deux personnes pendant un an dans un pays en développement²⁷. Les subventions accordées à la production de biocombustibles dans les pays développés ont incité des agriculteurs à

²³ Voir aussi Nations Unies (2009). *World Economic Situation and Prospects*: 26.

²⁴ CNUCED (2008). *Addressing the global food crisis: Key trade, investment and commodity policies in ensuring sustainable food security and alleviating poverty*: 9.

²⁵ http://frwebgate.access.gpo.gov/cgi-bin/getdoc.cgi?dbname=110_cong_bills&docid=f:h6eah.txt.pdf.

²⁶ <http://www.ebb-eu.org/stats.php>.

²⁷ Pimentel D (2009). *Corn ethanol as energy: the case against US production subsidies*. Harvard International Review. Cambridge: été. Vol. 31. n° 2: 50, 3.

abandonner la production de blé et d'autres céréales, ce qui a contribué à une pénurie de denrées alimentaires et à des distorsions de prix sur les marchés alimentaires mondiaux.

33. Une deuxième incidence a été une diminution de l'accès à l'alimentation dans la mesure où les subventions accordées aux cultures pour la production de biocarburants constituent une taxe implicite sur les denrées vivrières de base desquelles les pauvres dépendent le plus. Une plus grande concurrence au niveau de la demande d'intrants agricoles, d'énergie et de main-d'œuvre a également entraîné une hausse des prix mondiaux d'autres cultures vivrières. L'engouement des agriculteurs pour la production de maïs a entraîné une hausse de la demande d'autres cultures pour remplacer la consommation de maïs. Ce processus a à son tour engendré une pression à la hausse sur les prix.

34. Enfin, outre les incidences de la production d'éthanol sur l'affectation des terres et des ressources en eau dans de nombreux pays en développement, l'impact environnemental est également préoccupant. D'après certaines estimations, d'ici à 2020, 22 millions d'hectares supplémentaires de terres arables dans les pays en développement seront nécessaires pour faire face à l'accroissement de la demande imputable aux biocarburants²⁸. D'un point de vue environnemental, la forte demande de maïs pour la production de biocarburants et les gains économiques qui en découlent ont incité à produire en continu tout au long de l'année, sans alternance de cultures. D'après les experts, cela a considérablement aggravé l'érosion des terres arables, de 5 tonnes par hectare et par an à 17 tonnes par hectare et par an, entraînant la dégradation de terrains agricoles précieux. L'abandon de la rotation des cultures a également provoqué des problèmes de prolifération de plantes adventives et de maladies, obligeant à intensifier l'utilisation de pesticides et d'insecticides. Les experts soulignent que si les agriculteurs alternaient le maïs avec d'autres cultures, par exemple le blé, ils pourraient se passer d'insecticides et augmenteraient aussi leurs rendements de maïs²⁹. Par ailleurs, l'infiltration d'engrais azotés et de pesticides dans les nappes phréatiques peut entraîner une forte diminution des stocks de poisson et de la production de crevettes d'élevage³⁰.

III. Conséquences de l'évolution de la panoplie énergétique pour la sécurité énergétique

35. L'accès à une énergie durable et bon marché est indispensable au fonctionnement d'une économie moderne. L'offre d'énergies non renouvelables étant limitée et la répartition des réserves entre pays étant inégale, une course aux ressources énergétiques, en particulier aux combustibles fossiles, s'est engagée. Le renchérissement des combustibles fossiles et les préoccupations environnementales rendent ainsi de plus en plus nécessaire une diversification des sources d'énergie afin de garantir les approvisionnements.

36. La «sécurité énergétique» est une notion qui recouvre un grand nombre d'aspects, allant de l'approvisionnement ininterrompu en pétrole, gaz naturel et gaz naturel liquéfié à la protection des infrastructures énergétiques contre des attaques terroristes. Historiquement, elle s'appliquait aux pays consommateurs mais elle a évolué au cours des dernières années pour englober les responsabilités des consommateurs et des producteurs. Par exemple, des facteurs tels que les troubles et les violences politiques sévissant dans plusieurs pays producteurs de pétrole, la coopération accrue entre les pays producteurs et les pays consommateurs de pétrole, les investissements des compagnies pétrolières

²⁸ International Institute for Applied Systems Analysis (2009). *Biofuels and food security: implications of an accelerated biofuels production*. Vienne.

²⁹ Ibid.

³⁰ Ibid.

transnationales dans les pays producteurs, l'incertitude entourant les réserves disponibles et la possibilité que soit atteint un pic de production dans certains pays producteurs ont contribué à susciter des craintes quant à l'approvisionnement ininterrompu des consommateurs en énergie bon marché³¹. La sécurité de la demande a aussi été considérée comme un facteur indispensable à l'approvisionnement énergétique. Il importe donc d'aborder à la fois la sécurité de l'offre et la sécurité de la demande en tant que moyens d'assurer la sécurité énergétique. Une méthode simple et généralement reconnue permettant de mesurer la sécurité énergétique consiste à évaluer dans quelle mesure les approvisionnements sont disponibles, accessibles, d'un coût abordable et acceptables. Des indicateurs précis doivent encore être élaborés car la notion de sécurité énergétique dépend grandement du contexte.

Quelques caractéristiques clefs de la sécurité énergétique³²

1. Le prix de l'énergie

37. La sécurité énergétique revêt une dimension économique qui est liée au prix de l'énergie et au comportement du marché. L'approvisionnement des consommateurs en énergie bon marché est tributaire des coûts de production, de transport et de distribution. Toute interruption de l'approvisionnement peut avoir un impact néfaste sur les prix et créer des difficultés économiques dans les pays dont la dépendance à l'égard d'une seule source d'énergie est excessive. La hausse soutenue et la flambée à court terme des prix du pétrole, du gaz et de l'électricité peuvent provoquer de l'inflation ou une récession. Si l'on prend l'ensemble des produits de base, les prix de l'énergie (en particulier le pétrole³³ et le gaz) sont parmi les plus instables.

38. L'instabilité récente des cours du pétrole et le niveau record de 147 dollars le baril atteint en juillet 2008 nous rappellent à quel point il importe d'accroître la part des autres sources d'énergie dans la panoplie énergétique. Le développement des énergies renouvelables est considéré comme un moyen indispensable de remédier aux fluctuations des prix et à l'instabilité économique qui va de pair avec la dépendance à l'égard des combustibles fossiles. On s'attend à ce que les prix demeurent instables en raison des craintes quant à la capacité de l'offre de faire face à la hausse de la demande. L'Agence internationale de l'énergie a indiqué que le prix moyen du pétrole pourrait revenir à 100 dollars le baril d'ici à 2015 et dépasser 120 dollars le baril d'ici à 2030. Le maintien des prix du pétrole à un niveau élevé est l'un des moteurs du développement des sources d'énergie de remplacement, certains analystes considérant qu'à partir de 90 dollars le baril, les énergies renouvelables deviennent rentables.

2. L'indépendance énergétique

39. Pour élaborer une bonne politique de sécurité énergétique, il est nécessaire de comprendre la notion d'indépendance énergétique. Pour parvenir à son «indépendance pétrolière», un pays doit se trouver dans une situation où aucun producteur pétrolier ne peut infléchir ou lui dicter ses politiques économique, militaire ou étrangère. Cette définition rend compte de l'idée essentielle mais elle n'est pas mesurable. Une définition mesurable

³¹ Alhajji AF (2007). What is energy security? Definitions and concepts. MEES vol. L n° 45. 5 novembre.

³² Faute de place, la sécurité énergétique est examinée, pour les besoins du présent document, du point de vue de la sécurité de l'offre.

³³ Murphy C. (2009). Why do oil prices swing so widely? MoneyWatch.com. 1^{er} septembre.

doit tenir compte de l'incertitude entourant l'évolution du marché pétrolier et fixer un objectif quantitatif³⁴ de réduction du coût potentiel de la dépendance pétrolière.

40. Parmi les mesures adoptées pour parvenir à l'indépendance énergétique figure le remplacement par d'autres combustibles, la diversification des utilisations des combustibles et la transformation de combustibles susceptibles de satisfaire la demande – même lorsque l'approvisionnement classique risque d'être perturbé – et d'accroître l'efficacité (voir l'encadré 1).

41. Pour les pays trop tributaires d'une seule source d'énergie, l'*efficacité énergétique* a été un moyen de réduire la dépendance à l'égard de cette source unique. Dans le présent document, l'«efficacité énergétique» est définie comme le rapport entre la quantité de services énergétiques fournis et la quantité d'énergie consommée³⁵. Ainsi, par gain d'efficacité, on entend l'utilisation d'une quantité moindre d'énergie pour fournir les mêmes services énergétiques ou la fourniture de services énergétiques plus nombreux à partir de la même quantité d'énergie. L'efficacité énergétique peut être accrue en réduisant la consommation d'énergie. Cette évolution est déjà engagée dans de nombreux pays développés où la flexibilité croissante de l'économie et les progrès en matière d'efficacité énergétique (notamment les mesures d'économie d'énergie dans la chaîne de valeur industrielle) ont entraîné une baisse du ratio intensité énergétique/PIB. En conséquence, la part du pétrole dans la panoplie énergétique de ces pays par rapport au PIB a diminué.

Encadré

1

Mesures visant l'indépendance énergétique: le cas des deux premiers consommateurs mondiaux de pétrole – États-Unis et Chine

États-Unis

La politique de sécurité énergétique des États-Unis consiste en grande partie à accroître ses approvisionnements en pétrole et en gaz par le biais des importations tout en conservant ses ressources pétrolières et gazières prouvées, à constituer des réserves stratégiques de pétrole ainsi qu'à diversifier les sources d'énergie et leur provenance géographique. (En août 2009, les réserves stratégiques des États-Unis atteignaient 724 millions de barils de pétrole brut tandis que les stocks publics de pétrole dans les pays de l'OCDE se montaient à 1,56 milliard de barils.) À cet égard, le développement de sources d'énergie renouvelables locales telles que le bioéthanol et l'énergie éolienne est encouragé. Les avancées technologiques servent à favoriser la diversification des sources d'énergie, dans les domaines notamment des technologies propres du charbon et du stockage solaire. La diversification géographique des approvisionnements au détriment des régions instables contribue à cette stratégie. Les pays africains, en particulier les producteurs d'Afrique de l'Ouest, sont considérés comme une source idéale pour les importations pétrolières des États-Unis (on s'attend à ce que les importations provenant d'Afrique passent de 18 % en 2007 à 25 % d'ici à 2015) car le coût de transport du pétrole africain est moins élevé que celui du pétrole du Moyen-Orient, et la protection des installations et des réserves sur terre et en mer est plus facile. En outre, l'Afrique offre de

³⁴ Par exemple, le coût économique annuel de la dépendance pétrolière devra être inférieur à 1 % du PIB des États-Unis, selon une probabilité de 95 %, d'ici à 2030. *Source*: Greene DL et Leiby PN (2007). Oil independence: realistic goals or empty slogan? Oak Ridge National Laboratory, Mars.

³⁵ La flexibilité croissante de l'économie et les progrès réalisés en matière d'efficacité énergétique expliquent la diminution du ratio intensité énergétique/PIB. L'intensité énergétique de la production mondiale totale est inférieure à ce qu'elle était dans les années 70: en 1980, les États-Unis consommaient environ 17 mbj pour produire un PIB égal à 45 200 milliards de dollars (en prix de 2000). En 2005, la consommation de pétrole atteignait 20,7 mbj, mais le PIB avait plus que doublé pour s'élever à 110 100 milliards de dollars.

bonnes conditions aux investisseurs privés intéressés par la production d'éthanol, qui constituerait pour les États-Unis une source d'énergie de remplacement et contribuerait dans le même temps à diversifier l'économie des pays africains.

Chine

La hausse rapide de la consommation d'énergie destinée à alimenter la croissance économique de la Chine et à satisfaire les besoins d'une population nombreuse, ainsi qu'à maintenir la stabilité économique, a incité ce pays à nouer des liens plus étroits avec les pays producteurs, notamment à y prendre des participations dans le secteur de la prospection et de la production. La stratégie chinoise de réduction de la dépendance à l'égard des importations pétrolières consiste aussi à favoriser le recours aux technologies propres du charbon afin d'exploiter pleinement des réserves importantes qui représentent, selon les estimations, 12 % environ des réserves mondiales.

La Chine est devenue un importateur net de pétrole en 1993; dix ans plus tard, elle était le deuxième pays consommateur et le troisième pays importateur. L'AIE estime que d'ici à 2020, les importations chinoises de pétrole pourraient doubler par rapport à leur volume actuel. Et la majeure partie du pétrole destinée à satisfaire cette nouvelle demande sera transportée par mer, ce qui suscite des inquiétudes sur le plan de la sécurité des approvisionnements.

Les mesures adoptées pour atteindre les objectifs du Gouvernement en matière de sécurité et d'efficacité énergétiques consistent aussi à mettre en place des fonds spéciaux destinés à favoriser la hausse des investissements des compagnies pétrolières publiques dans les activités en amont et en aval à l'étranger (par le biais d'opérations de fusion-acquisition avec des compagnies productrices à l'étranger) ainsi qu'à augmenter les stocks de pétrole brut et de produits pétroliers.

3. La coopération dans le domaine de l'énergie et l'investissement international

Dispositifs institutionnels de coopération dans le domaine de l'énergie

42. Plusieurs institutions, telles que l'AIE et l'Agence internationale pour les énergies renouvelables, et divers instruments ont été créés pour accroître la sécurité énergétique par le biais de la coopération régionale et internationale. L'initiative PetroCabibe³⁶ et le Traité sur la Charte de l'énergie en sont deux exemples. Ce traité est une initiative politique lancée en Europe au début des années 90 afin d'instaurer une coopération mutuellement bénéfique dans le domaine de l'énergie entre les États d'Eurasie. Il s'agit d'un instrument multilatéral juridiquement contraignant qui vise à instaurer un cadre de coopération internationale plus équilibré et plus efficace que celui des seuls accords bilatéraux ou des instruments non contraignants. Ce traité joue donc un rôle important dans les efforts internationaux déployés pour donner à la sécurité énergétique un fondement juridique qui repose sur les principes de marchés ouverts et concurrentiels et du développement durable. Il est sous-tendu par trois grands objectifs intimement liés, à savoir: accroître la sécurité énergétique en Europe, promouvoir la durabilité et favoriser la concurrence sur le marché intérieur européen de l'énergie.

43. Le Traité sur la Charte de l'énergie et le dialogue entre l'UE et la Fédération de Russie dans le domaine de l'énergie sont des mécanismes institutionnels auxquels les pays de l'UE ont collectivement recours pour gérer leurs relations avec leurs fournisseurs d'énergie. Toutefois, l'efficacité de ce mécanisme reste à démontrer et la Commission

³⁶ L'initiative PetroCaribe est examinée dans le document TD/B/C.I/MEM.2/4.

européenne s'emploie à renforcer les mécanismes multilatéraux, notamment la Charte de l'énergie, afin de mieux coordonner la politique globale de l'énergie entre pays consommateurs, pays de transit et pays producteurs.

Assurer la sécurité énergétique grâce à l'investissement international

44. L'UE³⁷ dépend actuellement de la Fédération de Russie pour le quart du volume total de ses approvisionnements en gaz, dont 80 % est transporté par gazoduc à travers l'Ukraine. Sur les 27 États membres, 7 sont presque totalement tributaires du gaz russe. Toutefois, les différends survenus entre la Fédération de Russie et ses voisins au sujet du prix du gaz ont entraîné des interruptions intermittentes des approvisionnements à destination d'une grande partie de l'Europe pendant plusieurs semaines, occasionnant de graves pénuries qui ont touché des entreprises et des millions de foyers. Les craintes au sujet de la fiabilité de la Fédération de Russie en tant que source d'importations sont aggravées par la croissance rapide de la demande intérieure de gaz naturel dans ce pays.

45. Au vu de cette dépendance à l'égard des importations, les responsables européens examinent un certain nombre de grands projets d'infrastructure qui visent à diversifier les voies d'approvisionnement en gaz naturel (en réduisant les risques liés au transport) et leurs sources, et donc à accroître la sécurité énergétique de l'ensemble du continent européen. Trois projets illustrent la stratégie de l'UE. Les deux premiers sont les projets de gazoducs sud-européen et nord-européen qui représenteront de nouvelles voies d'exportation de gaz pour la Fédération de Russie, tandis que le troisième projet, Nabucco, vise à devenir une grande source d'approvisionnement se substituant au gaz russe (voir l'encadré 2).

Encadré 2. Projets européens d'infrastructure visant à accroître la sécurité énergétique

Dans le projet sud-européen, un gazoduc partirait de la côte sud de la Fédération de Russie, traverserait la mer Noire jusqu'à la Bulgarie et se terminerait en Italie. Son principal objectif serait de répondre à la nouvelle demande de l'UE en gaz naturel en fournissant 63 milliards de m³ par an à l'Europe.

Le projet nord-européen vise à fournir 55 milliards de m³ de gaz par an grâce à un gazoduc de 1 200 km qui partirait du port russe de Vyborg et relierait la côte nord de l'Allemagne en traversant la mer Baltique. Cela suffirait pour approvisionner plus de 26 millions de foyers; l'investissement total dans ce gazoduc offshore est estimé à 7,4 milliards d'euros. Il s'agit d'éviter les problèmes politiques régionaux en supprimant les pays de transit. Ce projet pourrait marquer un tournant important dans la sécurité énergétique de l'Europe et faire date dans la coopération entre l'UE et la Fédération de Russie.

Le projet de gazoduc Nabucco consiste à transporter vers l'Europe du gaz provenant d'Asie centrale et du Moyen-Orient, en contournant d'un bout à l'autre la Fédération de Russie. Il s'agit d'un gazoduc terrestre d'une longueur de 3 300 km qui traverserait la Turquie, la Bulgarie, la Roumanie, la Hongrie et l'Autriche pour fournir 31 milliards de m³ par an à l'Europe. Le coût de cet investissement est estimé à 10 milliards d'euros environ. Les enjeux politiques sont complexes en raison du nombre de pays concernés et des

³⁷ L'UE importe actuellement plus de 40 % du gaz naturel dont elle a besoin; ses principaux fournisseurs sont la Fédération de Russie, la Norvège et l'Algérie. Selon la Commission européenne, la dépendance de l'UE à l'égard des importations devrait s'accroître rapidement dans les prochaines décennies: elle passera de 40 % à 55 % en 2010, puis à 67 % en 2020, et enfin à 81 % en 2030 (Europe Energy Outlook 2020).

Source: http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures_archive/energy_outlook_2020/index_en.htm.

incertitudes quant à la source du gaz (disponibilité de ressources suffisantes).

À côté de la diversification des voies d'approvisionnement et de l'exécution de projets conjoints de construction de nouveaux gazoducs offshore, un autre élément essentiel de la nouvelle politique européenne de sécurité énergétique est la création de réseaux énergétiques transeuropéens qui mettent l'accent sur la dimension régionale et sur d'autres initiatives telles que l'Initiative de sécurité énergétique atlantique – dont le but est de constituer un réseau dans lequel des acteurs publics et privés collaboreraient et contribueraient au développement énergétique dans le bassin atlantique et au-delà.

Sources: <http://south-stream.info/>; <http://nord-stream.com/en/>; et <http://www.nabucco-pipeline.com/company/about-us/index.html>.

46. La structure des approvisionnements énergétiques, aussi bien le type de sources d'énergie que leur origine géographique, ne manquera pas de se modifier dans les années qui viennent. Ce changement sera lié à des politiques visant à atténuer les changements climatiques et à accroître la sécurité énergétique. Son rythme sera aussi influencé par l'évolution macroéconomique et par les avancées technologiques dans les domaines de l'efficacité énergétique au stade de l'utilisation finale, du captage et du piégeage du carbone, des sources d'énergie de remplacement, ainsi que de la découverte et de la production d'hydrocarbures. Il dépendra aussi des politiques adoptées par les gouvernements dans les domaines des échanges et des investissements internationaux.

47. La plupart des projections prévoient que, dans les vingt prochaines années, la part des hydrocarbures dans la panoplie énergétique diminuera tout en restant prédominante et que celle des énergies renouvelables, qui jouent actuellement un rôle relativement secondaire, augmentera. Ces changements auront des incidences importantes aussi bien sur les pays exportateurs que sur les pays importateurs.

IV. Moyens de parvenir à une panoplie énergétique à faible intensité de carbone

48. Un large éventail de mesures peuvent être prises pour favoriser le développement du marché des énergies renouvelables et accroître leur part dans la panoplie énergétique mondiale. Toutefois, seul un effort colossal d'investissement peut financer le coût de la création de capacités de production d'énergies renouvelables. Une grande partie des fonds devra, en fin de compte, provenir du secteur privé, mais il est probable qu'au début le secteur public joue un rôle très important, notamment avec l'appui financier de la communauté internationale. Il pourrait aussi s'avérer nécessaire d'adopter des politiques appropriées pour accroître l'efficacité des technologies des énergies renouvelables dans l'optique d'accroître leur part de marché.

49. Plusieurs pays ont eu recours à des mesures d'incitation fiscale et financière pour réduire le montant considérable des investissements initiaux des projets d'énergies renouvelables. Ces mesures ne sont pas limitées aux entreprises: elles visent aussi à aider les consommateurs à acheter des systèmes d'énergies renouvelables. D'autres types d'incitations telles que des mécanismes de financement – où les pouvoirs publics assument les risques ou accordent des prêts à faible intérêt ainsi que des dégrèvements fiscaux – et des crédits d'impôt à la production ont contribué à la mise au point et à la production d'énergies renouvelables. Les pays en développement ont aussi élaboré des programmes d'incitation comportant des réductions d'impôt et d'autres incitations fiscales et financières

destinées à attirer l'investissement étranger direct dans le secteur des énergies renouvelables³⁸.

50. La production d'énergie à partir de ressources renouvelables peut aussi être ciblée. Dans ce cas, les producteurs d'électricité bénéficient de prix garantis par les pouvoirs publics lorsqu'ils utilisent des sources d'énergies renouvelables. Ce principe, qui a été appliqué pour la première fois aux États-Unis, a été adopté par un certain nombre de pays de l'OCDE. Les compagnies d'électricité sont tenues d'acheter l'électricité provenant des producteurs d'énergies renouvelables à un tarif supérieur et la vendent au prix correspondant au coût de production ou de distribution de leur propre électricité. Toutefois, les tarifs fixés par les compagnies d'électricité et les commissions de réglementation publiques sont parfois trop bas pour soutenir de nouveaux projets³⁹. Un programme mondial de tarification préférentielle pourrait fixer des prix d'achat garantis aux producteurs d'énergies renouvelables dans les pays en développement au cours des vingt prochaines années⁴⁰.

51. Les politiques visant à encourager les énergies de remplacement ont généralement sous-estimé les problèmes liés au déploiement des technologies correspondantes. D'un côté, des mesures publiques soutiennent les activités de R-D et la construction d'usines pilotes et, de l'autre, des fonds sont souvent disponibles auprès de sources publiques ou privées pour la construction d'installations commerciales. Toutefois, entre les deux, les bâtisseurs privés d'infrastructures d'énergies de remplacement doivent financer leurs demandes de permis de construire, ce qui peut s'avérer un processus long, coûteux et très risqué. Les politiques publiques pourraient faciliter ce processus en réduisant et en normalisant le nombre d'approbations nécessaires.

52. Un autre instrument de politique couramment utilisé dans les pays développés est celui du système de quotas, dans lequel les fournisseurs d'électricité ou de combustible liquide sont tenus de distribuer une quantité ou un pourcentage fixe d'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables. En 2002, le Royaume-Uni a adopté une mesure faisant obligation aux producteurs d'électricité de produire 3 % au moins de leur électricité à partir de sources renouvelables. Cette mesure a stimulé la croissance du secteur: les capacités ont plus que doublé et des projets dépassant 11 gigawatts sont prévus dans l'ensemble du Royaume-Uni⁴¹. Le Gouvernement a aussi fixé des objectifs dans le cadre de l'obligation d'utiliser des carburants renouvelables dans les transports: les producteurs de carburant pour les transports sont tenus de faire en sorte que d'ici à 2010-2011, 5 % du volume total du carburant utilisé pour les transports terrestres au Royaume-Uni soit constitué de carburants renouvelables. De nombreux pays ont fixé des objectifs axés sur l'utilisation progressive d'énergies renouvelables, en prévoyant parfois des amendes en cas de non-respect.

53. La coopération multilatérale visant à réduire les gaz à effet de serre, notamment le mécanisme pour un développement propre défini à l'article 12 du Protocole de Kyoto, peut servir à introduire de nouvelles sources d'énergie dans la panoplie énergétique mondiale. Ce mécanisme offre une possibilité réelle de modifier la panoplie énergétique des pays en développement en allant dans le sens de l'évolution future de la production et de la consommation d'énergie, tout en conférant aux pays industrialisés une certaine flexibilité dans la réalisation des objectifs d'émission. Toutefois, des réformes s'imposent si l'on veut

³⁸ http://www.nri.org/projects/biomass/conference_papers/policy_material_section_3.pdf.

³⁹ AIE.

⁴⁰ Voir Département des affaires économiques et sociales de l'ONU (2009), op. cit.

⁴¹ Ministère de l'énergie et des changements climatiques, Royaume-Uni: http://www.decc.gov.uk/en/content/cms/what_we_do/uk_supply/energy_mix/renewable/policy/renew_obs/renew_obs.aspx.

que ce mécanisme contribue à accroître de manière sensible les transferts; en particulier, l'approche actuelle fondée sur les projets devra être remplacée par une approche plus programmatique et directive.

54. La stabilité de la demande des consommateurs, qui sont encouragés à acheter des énergies renouvelables, peut favoriser la hausse de la part de ces énergies dans la panoplie énergétique. À cette fin, on peut accorder des subventions ou rabais aux consommateurs et adopter des mesures fiscales incitant les fournisseurs à accroître leurs capacités et les consommateurs à modifier leurs sources d'énergie.

55. Toutefois, certaines de ces mesures ont suscité des inquiétudes. Celles qui favorisent des technologies spécifiques définissent en général les objectifs poursuivis de manière trop stricte. La meilleure manière d'obtenir les améliorations souhaitées sur le plan de l'environnement et de la diversification des approvisionnements est d'autoriser davantage de flexibilité dans le choix des technologies. Les mesures qui fixent, notamment, les niveaux d'émission contraignants sans préciser la technologie utilisée (par exemple, le rendement énergétique moyen du parc automobile des entreprises), sont celles qui ont probablement les plus grandes chances d'atteindre leurs objectifs au moindre coût. Obliger les fabricants à utiliser des technologies qui ne sont pas parvenues à maturité afin d'atteindre les niveaux d'émission accroît le coût de la recherche, de la mise au point et de la commercialisation, alors que si des technologies existantes sont utilisées, les niveaux d'émission peuvent être réduits grâce à des technologies ayant fait leurs preuves. Par conséquent, les risques techniques et financiers sont réduits de manière sensible si l'on adopte des technologies parvenues à maturité.

56. S'agissant en particulier des biocombustibles, les gouvernements devraient faire attention à ne pas prendre des mesures d'incitation qui ne font que détourner les cultures vivrières vers la production de biocombustibles de première génération⁴². Le récent rapport de l'AIE sur le passage de la première génération à la deuxième génération de biocombustibles donne à penser que l'utilisation de biomasse non alimentaire permettra d'éviter les problèmes causés par la production de biocombustibles à partir de cultures vivrières et pourrait s'avérer à long terme une solution moins coûteuse⁴³.

57. Les décideurs devront aussi examiner de manière plus attentive la relation existant entre la politique énergétique et les autres politiques de développement, et décider de la manière dont la politique énergétique est liée aux objectifs économiques, environnementaux, de politique étrangère et sociaux. Il ressort très clairement que chaque pays doit adopter une approche holistique de ses besoins et de sa sécurité énergétiques, compte tenu d'arbitrages de plus en plus difficiles et de contradictions de plus en plus grandes, d'autant que l'interdépendance des objectifs fixés dans les domaines du développement et du climat s'accroît.

V. Observations finales

58. L'accès à une énergie commerciale est essentiel pour le développement et pour l'élimination de la pauvreté dans les pays en développement. Toutefois, cette forme d'énergie, s'agissant en particulier des combustibles fossiles, est également responsable des émissions de gaz à effet de serre qui menacent la stabilité du système climatique. Il est donc impératif d'associer au mixte énergétique national et mondial des sources d'énergie à faible

⁴² Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2008-2017: 30.

⁴³ OCDE-AIE (2008). From 1st to 2nd generation biofuel technologies: an overview of current industry and R&D activities, novembre.

intensité de carbone, tout en réduisant la dépendance à l'égard des combustibles fossiles de façon que les pays puissent assurer leur sécurité énergétique sans compromettre les efforts faits pour garantir la sécurité alimentaire. Les énergies renouvelables, en particulier l'énergie éolienne et l'énergie solaire, offrent d'indéniables avantages environnementaux par rapport aux énergies issues des combustibles fossiles pour la production d'électricité, avantages parmi lesquels figure la quasi-absence de pollution et d'émissions de gaz à effet de serre. Ces énergies renouvelables ont néanmoins beaucoup de mal à concurrencer les traditionnels combustibles fossiles pour la production d'électricité, car les technologies doivent continuer d'évoluer et les coûts restent relativement élevés.

59. Conformément aux paragraphes 91 et 98 de l'Accord d'Accra, la réunion d'experts voudra peut-être examiner les possibilités de diversifier la panoplie énergétique, y compris au moyen de sources d'énergie renouvelables, tout en gardant à l'esprit la nécessité pour les pays d'assurer un juste équilibre entre sécurité alimentaire et besoins énergétiques, et faire des recommandations sur les mesures immédiates à prendre pour faire face aux problèmes de développement dans un contexte de hausse des prix de l'énergie.

60. Les experts voudront donc peut-être aborder les questions suivantes:

- a) Quels types de mesures et de soutien ont aidé les pays en développement à tirer parti des possibilités de diversification des approvisionnements énergétiques?
 - b) Quelles mesures d'appui sont nécessaires aux niveaux régional et international pour aider ces pays à améliorer leur accès aux énergies renouvelables?
 - c) Comment introduire progressivement des subventions pour promouvoir des énergies de substitution?
 - d) Comment les problèmes de sécurité alimentaire peuvent-ils être traités aux niveaux national, régional et international – y compris les niveaux d'aide requis en la matière – au moyen d'initiatives régionales telles que la constitution de réserves alimentaires régionales et la mise en place de filets de sécurité nationaux?
 - e) Comment aborder les questions de sécurité énergétique dans le cas des pays en développement? Quelles mesures sont nécessaires pour atténuer les effets sur ces pays des crises liées aux prix de l'énergie?
 - f) Comment diversifier les ressources énergétiques tout en assurant la sécurité énergétique?
-