

## World Energy Outlook 2006

*Summary in French*



---

## World Energy Outlook 2006

*Résumé en français*

### Deux images de l'avenir énergétique :

- en situation de sous-investissement, vulnérable et pollué,
- ou
- propre, intelligent et concurrentiel

sont analysées dans cette nouvelle édition de la publication qui fait autorité intitulée *World Energy Outlook*.

L'Agence internationale de l'énergie donne ainsi suite au mandat que lui ont confié les chefs d'Etat et de gouvernement des pays du G8 en dessinant la carte d'un nouvel avenir énergétique, différent de celui vers lequel nous nous dirigeons aujourd'hui. Le *World Energy Outlook 2006* révèle comment changer de cap. Il chiffre les coûts et les avantages – et ces derniers l'emportent.

Le *World Energy Outlook 2006* apporte également des réponses à ces questions :

- La réaction économique aux prix élevés de l'énergie n'est-elle que différée ?
- L'investissement pétrolier et gazier est-il sur la bonne voie ?
- Les conditions actuelles préfigurent-elles un renouveau du nucléaire ?
- Les biocarburants peuvent-ils affaiblir le monopole du pétrole sur le transport routier ?
- Dans les pays en développement, les 2.5 milliards de personnes utilisant de la biomasse pour la cuisson des aliments peuvent-ils la remplacer par des énergies modernes ?
- le Brésil est-il en train de tirer lui-même de nouveaux enseignements ou d'en dispenser au reste du monde ?

Dans le *World Energy Outlook 2006* figurent de nombreuses statistiques, des prévisions détaillées, des analyses et des recommandations qui fournissent aux décideurs et au public des éléments pour remodeler l'avenir énergétique.

## Résumé et conclusions

**Le monde est confronté à une double menace liée à l'énergie : celle de ne pas disposer d'approvisionnements suffisants et sûrs à des prix abordables, et celle de nuire à l'environnement par une consommation excessive.** La flambée des prix de l'énergie et les événements géopolitiques récents nous ont rappelé que l'énergie à des prix abordables est essentielle pour la croissance économique et le développement humain, et que le système énergétique mondial est vulnérable aux perturbations des approvisionnements. Préserver les approvisionnements énergétiques est de nouveau une priorité absolue de l'action internationale. Pourtant, leur physionomie actuelle menace l'environnement d'une détérioration grave et irréversible – notamment en modifiant le climat de la planète. Pour concilier les objectifs de la sécurité énergétique et de la protection de l'environnement, une action vigoureuse et coordonnée des gouvernements ainsi que l'adhésion du public s'imposent.

**Il est plus urgent que jamais de freiner la croissance de la demande d'énergie fossile, de diversifier les sources d'approvisionnement et les combustibles, et de réduire les émissions qui déstabilisent le climat.** Les chefs d'État et de gouvernement des pays du G8, réunis avec ceux de plusieurs grands pays en développement et avec les dirigeants de certaines organisations internationales – dont notamment l'Agence internationale de l'énergie – à Gleneagles en juillet 2005 et à Saint Pétersbourg en juillet 2006, ont appelé l'AIE à donner « des conseils sur les scénarios et stratégies énergétiques alternatifs ouvrant la voie à un avenir énergétique propre, intelligent et concurrentiel ». Le *World Energy Outlook 2006* fait suite à cette demande. Il confirme que les trajectoires actuelles de la demande et des courants d'échanges de combustibles fossiles ainsi que des émissions de gaz à effet de serre, qui ne sont pas durables, se poursuivraient d'ici à 2030 en l'absence de nouvelles initiatives gouvernementales – c'est là l'hypothèse qui sous-tend notre scénario de référence. Cet ouvrage démontre également, à l'aide d'un scénario de politiques alternatives, qu'un ensemble de politiques et de mesures actuellement envisagées par différents pays dans le monde ralentiraient très sensiblement, si elles étaient mises en oeuvre, l'accroissement de la demande et des émissions. Facteur important, le coût économique de ces politiques serait plus que compensé par les avantages économiques que procureraient une consommation et une production énergétiques plus efficaces.

### L'énergie fossile reste prédominante d'ici à 2030

**La demande mondiale d'énergie primaire prévue dans le scénario de référence croît d'un peu plus de moitié d'ici à 2030 – à un taux annuel moyen de 1,6 %.** Dès 2015, elle aura augmenté de plus d'un quart. Plus de 70 % de la hausse de la demande au cours de la période considérée sont imputables aux pays en développement, celle de la Chine à elle seule se chiffrant à 30%. Le développement économique et la population de

ces pays progressent beaucoup plus rapidement que ceux des pays de l'OCDE, d'où un déplacement du centre de gravité de la demande énergétique mondiale. Près de la moitié de l'accroissement de la consommation mondiale d'énergie primaire est absorbée par la production d'électricité, et un cinquième par le secteur des transports – dont la quasi-totalité des besoins concerne des carburants pétroliers.

**Globalement, les combustibles fossiles resteront la principale source d'énergie utilisée dans le monde jusqu'en 2030 dans les deux scénarios envisagés.** Dans le scénario de référence, ils représentent 83 % de l'augmentation totale de la demande entre 2004 et 2030. En conséquence, leur part dans la demande mondiale progresse très légèrement, pour passer de 80 % à 81 %. Le pétrole voit sa part diminuer, même s'il continue d'occuper la première place dans le bouquet énergétique mondial en 2030. La demande mondiale de pétrole atteint 99 millions de barils par jour en 2015 et 116 Mb/j en 2030 – soit 84 Mb/j de plus qu'en 2005. A la différence des prévisions du *World Energy Outlook 2005*, le charbon affiche la plus forte hausse de la demande en termes absolus, entraînée surtout par la production d'électricité. Près des quatre cinquièmes de l'accroissement de la demande de charbon sont imputables à la Chine et l'Inde. Le charbon reste le deuxième combustible primaire utilisé, et sa part dans la demande mondiale s'accroît quelque peu. Quant au gaz naturel, sa part augmente elle aussi, même si la progression de la consommation est moins rapide que prévu dans la dernière édition du *World Energy Outlook* parce que son prix est plus élevé. La part de l'hydroélectricité dans la consommation d'énergie primaire augmente légèrement, tandis que celle du nucléaire diminue. Le recul marginal de la part de la biomasse s'explique par son remplacement progressif par des énergies commerciales modernes dans les pays en développement, qui compense son utilisation grandissante comme produit de départ pour élaborer des biocarburants, et pour produire de l'énergie et de la chaleur. Les énergies renouvelables non hydrauliques – notamment l'éolien, le solaire et la géothermie – connaissent le plus vif essor, en partant, il est vrai, d'un niveau fort bas.

**Nous avons revu à la hausse nos hypothèses sur les prix du pétrole dans la présente édition, en prévision d'une persistance des tensions sur les marchés du pétrole brut et des produits raffinés.** Les fondamentaux du marché laissent présager une légère détente sur les prix par suite de la mise en service de nouvelles capacités et d'un ralentissement de la demande. Mais l'apparition de nouvelles tensions géopolitiques ou, pis encore, un bouleversement des approvisionnements risquent de renforcer la hausse des prix. Nous tablons sur un recul du prix moyen d'importation du pétrole brut dans la zone de l'AIE à 47 dollars le baril en termes réels dans les premières années de la prochaine décennie, suivi d'une augmentation régulière jusqu'en 2030. Les prix du gaz naturel sont supposés suivre en gros la même tendance que ceux du pétrole en raison de l'indexation des contrats d'approvisionnement gazier à long terme sur les cours pétroliers, qui restera largement répandue, et de la concurrence entre ces deux combustibles. Proportionnellement, la variation des prix du charbon au fil du temps sera, selon l'hypothèse retenue, moindre que celle des prix du pétrole et du gaz, mais s'orientera dans le même sens.

## **La menace sur la sécurité énergétique mondiale est réelle et de plus en plus vive**

**La montée de la demande de pétrole et de gaz, si rien n'est fait pour la maîtriser, accentuera la vulnérabilité des pays consommateurs aux perturbations graves des approvisionnements et aux chocs des prix qui en découlent.** Les pays de l'OCDE et de l'Asie en développement deviennent de plus en plus tributaires des importations parce que leur production intérieure ne parvient pas à suivre le rythme de la demande. La production hors OPEP de pétrole brut conventionnel et de liquides de gaz naturel est appelée à atteindre son maximum dans une décennie. A l'horizon 2030, l'ensemble des pays de l'OCDE importeront les deux tiers de leurs besoins pétroliers d'après le scénario de référence, contre 56 % aujourd'hui. Ces importations proviendront, pour une part importante, du Moyen-Orient, et seront acheminées par des routes maritimes vulnérables. La concentration de la production pétrolière dans un petit nombre de pays dotés de réserves considérables – notamment les pays du Moyen-Orient membres de l'OPEP et la Russie – confortera leur position dominante sur le marché et leur latitude d'imposer des prix plus élevés. Il est également prévu qu'une proportion croissante de la demande de gaz sera satisfaite par des importations, transportées par gazoduc ou sous forme de gaz naturel liquéfié, en provenance de pays fournisseurs de plus en plus éloignés.

**L'insensibilité aux prix de la demande pétrolière s'accroît et renforce l'impact potentiel d'une perturbation des approvisionnements sur les cours internationaux du pétrole.** Le scénario de référence prévoit une augmentation de la part de la demande du secteur des transports – qui, comparé aux autres services énergétiques, est inélastique aux prix – dans la consommation mondiale de produits pétroliers. De ce fait, la demande pétrolière réagit de moins en moins aux mouvements des cours internationaux du pétrole brut, avec pour corollaire que les prix accuseront des fluctuations plus marquées qu'auparavant sous l'effet des évolutions à court terme de l'offre et de la demande. Les subventions dont bénéficient les consommateurs de pétrole amortissent les fluctuations de la demande et contribuent en conséquence à l'insensibilité de la demande pétrolière mondiale aux variations des prix internationaux. On estime à 90 milliards de dollars annuels les subventions actuellement accordées au titre des produits pétroliers dans les pays non membres de l'OCDE. Les subventions que ceux-ci allouent à toutes les énergies finales confondues représentent plus de 250 milliards de dollars par an – montant égal à l'investissement total nécessaire chaque année dans le secteur de l'électricité, en moyenne, dans ces mêmes pays.

**Cela étant, les prix du pétrole restent importants pour la bonne santé de l'économie mondiale.** Certes, la plupart des pays importateurs de pétrole n'ont pas cessé d'afficher une croissance vigoureuse depuis 2002, mais leur expansion aurait été encore plus rapide si les prix du pétrole et des autres formes d'énergie n'avaient pas augmenté. Dans nombre de pays importateurs, la hausse de valeur des exportations de produits non énergétiques, dont les prix ont également augmenté, a contrebalancé du moins en partie l'impact du renchérissement de l'énergie. A terme, les répercussions de la hausse des prix de l'énergie sur les perspectives macroéconomiques demeurent incertaines, notamment parce que les effets des augmentations récentes ne se sont pas encore fait complètement sentir dans tout le système économique. Les signes de pressions inflationnistes qui se multiplient conduisent à relever les taux d'intérêt. Dans la plupart des pays de l'OCDE, la balance des opérations courantes s'est détériorée, phénomène qui saute le plus aux yeux

dans le cas des Etats-Unis. Le recyclage des pétrodollars a peut-être contribué à freiner la hausse des taux d'intérêt à long terme, retardant ainsi l'effet préjudiciable des prix élevés de l'énergie sur les revenus réels et la production. Plus longtemps les prix se maintiendront à leurs niveaux actuels, ou plus leur hausse sera prononcée, plus grave sera la menace pesant sur la croissance économique des pays importateurs. Un choc pétrolier provoqué par une perturbation grave et brutale des approvisionnements aurait des conséquences particulièrement néfastes – surtout pour les pays pauvres, lourdement endettés.

## **Les investissements seront-ils au rendez-vous ?**

**Pour satisfaire la voracité énergétique croissante du monde, il faudra consacrer des investissements massifs aux infrastructures d'approvisionnement en énergie.** D'après les prévisions du scénario de référence proposé dans le *World Energy Outlook*, l'investissement cumulé nécessaire entre 2005 et 2030 dépasse légèrement les 20 000 milliards de dollars (en dollars de l'année 2005). Ce chiffre, supérieur de quelque 3 000 milliards de dollars au montant indiqué dans le *World Energy Outlook 2005*, s'explique surtout par les fortes hausses récentes des coûts unitaires d'investissement, en particulier dans l'industrie du pétrole et du gaz. Le secteur de l'électricité absorbe 56 % de l'investissement total – soit environ les deux tiers, si l'on tient compte de l'investissement dans la chaîne d'approvisionnement pour répondre aux besoins en combustibles des centrales électriques. L'investissement pétrolier – dont les trois quarts sont à engager dans le secteur amont – représente au total plus de 4 000 milliards de dollars sur la période 2005-2030. Les besoins d'investissement en amont sont plus sensibles aux évolutions des taux de déclin des gisements en production qu'au taux de croissance de la demande de pétrole. C'est dans les pays en développement qu'il faudra réaliser la moitié environ de l'investissement énergétique total mondial, car la demande et la production y progressent le plus rapidement. La Chine, à elle seule, doit investir quelque 3 700 milliards de dollars – soit 18 % du total mondial.

**Il n'est pas garanti que tous les investissements nécessaires se concrétisent.** Les politiques publiques, les facteurs géopolitiques, des variations imprévues des coûts unitaires et des prix, ainsi que les nouvelles technologies sont autant de facteurs susceptibles d'influencer les possibilités et les incitations qui s'offriront aux entreprises publiques et privées pour investir dans différents maillons des diverses filières d'approvisionnement énergétique. L'importance des décisions d'investissement des grands pays producteurs de pétrole et de gaz est décisive, car le volume et le coût des importations des pays consommateurs en dépendront de plus en plus. On se demande par exemple si l'investissement dans l'industrie du gaz en Russie sera suffisant, ne serait-ce que pour maintenir le niveau actuel des exportations à destination de l'Europe et commencer à exporter vers l'Asie.

**L'incertitude est particulièrement grande en ce qui concerne la capacité et la volonté des grands pays producteurs de pétrole et de gaz d'accélérer l'investissement pour répondre à la demande mondiale en hausse.** Les dépenses d'investissement des principales compagnies pétrolières et gazières se sont envolées, en termes nominaux, durant la première moitié de la décennie en cours et elles progresseront encore d'ici à 2010, d'après les plans stratégiques de ces entreprises. Cependant, l'effet

de ces dépenses accrues en termes d'augmentation des capacités est actuellement émoussé par la hausse des coûts. Corrigé de l'inflation, l'investissement en 2005 a été supérieur de seulement 5% au volume atteint en 2000. Les investissements prévus en amont d'ici à 2010 devraient doper quelque peu les réserves de capacité de production de pétrole brut au niveau mondial, mais les accroissements de capacités pourraient rester en deçà des prévisions, pour cause de pénurie de main-d'oeuvre qualifiée et de matériel, de retards imputables à la réglementation, d'inflation des coûts, d'accélération des taux de déclin dans les gisements existants et de facteurs géopolitiques. L'augmentation des dépenses d'équipement dans le secteur du raffinage devrait ajouter près de 8 Mb/j à la capacité de traitement en 2010. A la fin de la présente décennie, le volume d'investissement devra croître en termes réels pour soutenir la croissance des capacités en amont et en aval. Dans un scénario d'investissement différé, une baisse de la production de pétrole brut des pays de l'OPEP, partiellement compensée par une montée de la production hors OPEP, fait augmenter d'un tiers les prix pétroliers et réduit la demande mondiale de pétrole de 7 Mb/j, ou 6 %, en 2030 par rapport au scénario de référence.

### **Les tendances actuelles dans le secteur de l'énergie laissent augurer une accélération des émissions de dioxyde de carbone**

**Les émissions mondiales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) liées à l'énergie augmentent de 55 % entre 2004 et 2030, à un taux de 1,7 % par an, dans le scénario de référence.** Elles atteignent 40 gigatonnes en 2030, c'est-à-dire 14 Gt de plus qu'en 2004. La production d'électricité contribue pour moitié à l'accroissement des émissions mondiales durant la période considérée. En 2003, le charbon a supplanté le pétrole au premier rang des sources d'émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie à l'échelle planétaire, position qui se confirme au fil des ans jusqu'en 2030. Selon les prévisions, les émissions devraient augmenter à un rythme légèrement plus rapide que la demande d'énergie primaire – c'est une inversion de la tendance observée pendant les deux décennies et demie écoulées – parce que la teneur moyenne en carbone de l'énergie primaire consommée s'accroît.

**Plus des trois quarts de l'augmentation des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> sont imputables aux pays en développement entre 2004 et 2030 dans ce scénario.** Ce groupe de pays devient le plus gros émetteur en lieu et place de l'ensemble des pays de l'OCDE peu après 2010. La part des pays en développement dans les émissions mondiales passe de 39 % en 2004 à tout juste plus de la moitié en 2030, progression plus rapide que celle de leur part dans la demande d'énergie, due au fait que leur consommation énergétique à la marge est caractérisée par une concentration en carbone supérieure à celle des pays de l'OCDE et des économies en transition. En général, proportionnellement, les pays en développement recourent davantage au charbon et moins au gaz. La Chine est responsable à elle seule de quelque 39 % de la hausse des émissions mondiales : ses émissions font plus que doubler entre 2004 et 2030 sous l'effet de la vive croissance économique et de l'utilisation massive de charbon dans la production d'électricité et l'industrie. Elle dépasse les Etats-Unis et devient le premier émetteur mondial avant 2010. Les autres pays d'Asie, notamment l'Inde, sont également pour beaucoup dans l'augmentation des émissions mondiales. Les émissions par habitant des pays non membres de l'OCDE restent néanmoins très inférieures à celles des pays de l'OCDE.

## **Une action rapide des gouvernements peut infléchir les tendances dans les domaines de l'énergie et des émissions**

**Les tendances du scénario de référence décrites ci-dessus ne sont pas gravées dans le marbre.** En fait, les gouvernements peuvent bel et bien agir avec plus de vigueur pour orienter le système énergétique sur une trajectoire plus durable. Le scénario de politiques alternatives repose sur l'hypothèse selon laquelle les politiques et mesures que les gouvernements envisagent actuellement en vue de renforcer la sécurité énergétique et d'atténuer les émissions de CO<sub>2</sub> seront mises en oeuvre. Il en découlerait une croissance nettement plus lente de la demande de combustibles fossiles, des importations de pétrole et de gaz, ainsi que des émissions. Parmi les interventions dans ce sens figurent les efforts visant à produire et utiliser plus efficacement l'énergie, à accroître les besoins en combustibles non fossiles et à maintenir les réserves de pétrole et de gaz dans les pays importateurs nets d'énergie.

**En 2030, la demande mondiale d'énergie primaire du scénario de politiques alternatives est inférieure de quelque 10 % à celle du scénario de référence – ce qui équivaut, en gros, à la consommation énergétique totale de la Chine d'aujourd'hui.** La demande mondiale augmente tout de même de 37 % entre 2004 et 2030, mais plus lentement : à un taux de 1,2 % annuel, contre 1,6 % dans le scénario de référence. Les plus fortes économies d'énergie, tant en termes absolus qu'en pourcentage, concernent le charbon. L'impact des nouvelles politiques sur la demande d'énergie est moins prononcé dans la première décennie de la période considérée, mais il est loin d'être négligeable. En 2015, l'écart entre ces deux scénarios pour ce qui est de la demande mondiale d'énergie avoisine 4 %.

**Dans un contraste frappant avec le scénario de référence, les importations de pétrole des pays de l'OCDE se tassent vers 2015, puis commencent à diminuer.** Même dans ces conditions, les trois régions de l'OCDE et celle de l'Asie en développement accusent une dépendance accrue à l'égard des importations de pétrole à la fin de la période considérée, bien que beaucoup moins forte que dans le scénario de référence. La demande mondiale de pétrole atteint 103 Mb/j en 2030 dans le scénario de politiques alternatives – soit 20 Mb/j de plus qu'en 2005, mais 13 Mb/j de moins que dans le scénario de référence. Les mesures applicables dans le secteur des transports permettent de réaliser près de 60 % des économies totales de pétrole dans le scénario de politiques alternatives. Plus des deux tiers de ces économies sont à attribuer au meilleur rendement des nouveaux véhicules. Le développement de la production et de la consommation de biocarburants, surtout au Brésil, en Europe et aux États-Unis, contribue également à réduire les besoins en pétrole. Dans l'ensemble, la demande de gaz et le recours aux importations gazières sont également beaucoup plus faibles que dans le scénario de référence.

**Les émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie sont inférieures de 1,7 Gt, soit 5 %, en 2015 et de 6,3 Gt, ou 16%, en 2030 à celles du scénario de référence.** Les actions prévues dans le scénario de politiques alternatives stabilisent les émissions des pays de l'OCDE et des économies en transition, puis les font baisser avant 2030. Cette année-là, leurs émissions dépassent encore légèrement celles de 2004, mais sont très inférieures au niveau du scénario de référence. Dans l'Union européenne et au Japon, les émissions sont ramenées en dessous de leurs niveaux actuels. Celles des pays en



développement continuent de croître, mais à un rythme qui se ralentit sensiblement au cours de la période considérée, en comparaison du scénario de référence.

**La contribution des politiques incitant à produire et utiliser plus efficacement l'énergie représente près de 80 % des émissions évitées de CO<sub>2</sub>.** L'adoption de carburants et combustibles à faible teneur en carbone ou non carbonés permet d'éviter le pourcentage restant. Près de 36 % des émissions évitées le sont grâce à l'utilisation plus rationnelle des carburants, pour l'essentiel dans des voitures et des camions plus économes ; 30 % le sont à la faveur d'une utilisation plus rationnelle de l'électricité dans une large gamme d'applications, notamment l'éclairage, la climatisation, les appareils électroménagers et les moteurs industriels ; et, enfin, 13 % sont imputables à une production d'énergie plus efficace. Par ailleurs, les énergies renouvelables et les biocarburants ensemble sont à l'origine de 12 % des émissions évitées, et l'énergie nucléaire des 10 % restants. La mise en oeuvre d'une dizaine de mesures seulement permettrait d'aboutir à près de 40 % des émissions évitées de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030. Les politiques les plus efficaces pour réduire les émissions sont aussi celles qui font le plus diminuer les importations de pétrole et de gaz.

### **Les nouvelles politiques et mesures envisagées seraient rentables**

**Dans l'ensemble, les nouvelles politiques et mesures analysées entraînent des économies financières largement plus importantes que le surcoût d'investissement initial pour les consommateurs – il s'agit là de l'un des résultats clés du scénario de politiques alternatives.** L'investissement cumulé durant la période 2005-2030 dans toute la filière énergétique – depuis le producteur jusqu'au consommateur – est inférieur de 580 milliards de dollars à celui du scénario de référence. L'investissement dans les équipements d'utilisation finale et les bâtiments dépasse de 2 400 milliards de dollars celui du scénario de référence, mais ce montant est compensé, et au-delà, par les 3 000 milliards de dollars d'investissement évité du côté de l'approvisionnement. Au cours de la même période, le coût de l'énergie économisée représente 8 100 milliards de dollars pour les consommateurs, montant qui fait plus que contrebalancer l'investissement supplémentaire à mobiliser du côté de la demande pour obtenir ces économies.

**Les politiques alternatives du deuxième scénario entraînent des évolutions de l'investissement dans le secteur de l'électricité qui se soldent par des économies particulièrement importantes.** En moyenne, un dollar investi dans des équipements électriques, des appareils ménagers et des bâtiments à meilleur rendement permet d'éviter d'investir plus de deux dollars dans les capacités d'approvisionnement en électricité. Ce rapport atteint son niveau le plus élevé dans les pays non membres de l'OCDE. Dans les pays de l'OCDE, ce sont les consommateurs qui prennent en charge les deux tiers des dépenses supplémentaires d'investissement du côté de la demande. Les délais de récupération de ces capitaux investis du côté de la demande, qui se situent entre un et huit ans, sont très brefs : les temps de retour sont les plus courts dans les pays en développement et pour les politiques mises en oeuvre avant 2015.



## **Les perspectives de l'énergie nucléaire redeviennent prometteuses – à condition de répondre aux préoccupations du public**

**L'énergie nucléaire – technologie qui a fait ses preuves pour la production d'électricité en base – pourrait considérablement contribuer à alléger la dépendance vis-à-vis du gaz importé et à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.** Dans le scénario de référence, la puissance nucléaire installée dans le monde est portée de 368 GW en 2005 à 416 GW en 2030, mais la part du nucléaire dans le dosage des énergies primaires utilisées diminue tout de même car ce scénario postule que peu de nouveaux réacteurs seront construits et que plusieurs réacteurs existants seront mis hors service. Dans le scénario de politiques alternatives, en revanche, des politiques nucléaires plus favorables portent à 519 GW en 2030 la puissance nucléaire installée, dont la part dans le bouquet énergétique augmente en conséquence.

**La construction de réacteurs nucléaires suscite un regain d'intérêt en raison de la hausse des prix de l'énergie fossile, qui a relativement amélioré la compétitivité de l'énergie nucléaire.** Les nouvelles centrales nucléaires pourraient produire de l'électricité à un coût inférieur à 0,05 dollar par kWh, si les fournisseurs de centrales et les compagnies d'électricité gèrent comme il convient les risques de construction et d'exploitation. A ce coût, l'électricité d'origine nucléaire serait moins onéreuse que celle produite à partir de gaz si le prix de ce dernier dépassait 4,70 dollars par MBtu. Néanmoins, l'électricité nucléaire demeurerait plus coûteuse que l'électricité produite dans des centrales classiques à charbon si le prix de ce dernier était inférieur à 70 dollars la tonne. Par ailleurs, l'instauration de pénalités financières à l'encontre des émetteurs de CO<sub>2</sub> abaisserait le seuil de rentabilité du nucléaire.

**L'énergie nucléaire ne gagnera en importance que si les gouvernements des pays où elle est acceptable s'emploient davantage à faciliter l'investissement privé, particulièrement sur les marchés libéralisés.** Les centrales nucléaires sont à forte intensité capitalistique, vu qu'elles requièrent un investissement initial de 2 à 3,5 milliards de dollars par réacteur. Cela étant, les coûts de production de l'électricité nucléaire sont moins vulnérables aux fluctuations des prix des combustibles que ne le sont ceux de la production à partir de charbon ou de gaz. En outre, les ressources en uranium sont abondantes et largement réparties sur la planète, avantages qui font du nucléaire une solution potentiellement intéressante pour renforcer la sécurité des approvisionnements électriques – à condition que les craintes concernant la sûreté des centrales, l'évacuation des déchets nucléaires et le risque de prolifération puissent être surmontées à la satisfaction du public.

## **Le rôle des biocarburants dépend des nouvelles technologies**

**Les biocarburants devraient, en principe, couvrir une proportion notable des besoins énergétiques du transport routier au niveau mondial, surtout dans le scénario de politiques alternatives.** Ils représentent 7 % de la consommation de carburants routiers en 2030 dans ce scénario, contre 1 % aujourd'hui. Dans le scénario de référence, leur part atteint 4 %. Dans les deux scénarios, les Etats-Unis, l'Union européenne et le Brésil comptent pour la majeure partie de cet accroissement et restent les premiers producteurs et consommateurs de biocarburants. Le gros de l'augmentation de la

consommation mondiale de biocarburants devrait normalement être imputable à l'éthanol, dont on prévoit que les coûts de production baisseront plus rapidement que ceux du biodiesel – l'autre principal biocarburant. La part des biocarburants dans la consommation de carburants pour les transports reste, et de loin, le plus élevée au Brésil – pays producteur d'éthanol à plus faibles coûts dans le monde.

**La demande alimentaire grandissante, qui concurrence les biocarburants pour l'exploitation des terres arables et prairies existantes, limitera les possibilités de production de biocarburants avec la technologie actuelle.** Environ 14 millions d'hectares sont utilisés aujourd'hui pour produire des biocarburants, soit 1 % environ des terres arables actuellement disponibles dans le monde. Cette proportion est portée à 2 % dans le scénario de référence et à 3,5 % dans le scénario de politiques alternatives. La superficie de terres arables nécessaire en 2030 est égale à la superficie totale de la France dans le scénario de référence et à celle de tous les pays de la région Pacifique de l'OCDE – y compris l'Australie – dans le scénario de politiques alternatives.

**Les nouvelles technologies des biocarburants en cours de développement, notamment celles de la filière lignocellulosique pour l'éthanol, permettraient aux biocarburants d'occuper une place beaucoup plus grande que prévu dans les deux scénarios envisagés.** Mais il reste à relever de grands défis technologiques pour que ces technologies de deuxième génération parviennent à la viabilité commerciale. Les politiques en matière d'échanges et de subventions seront des facteurs décisifs pour la localisation de la production de biocarburants, ainsi que pour les ressources et les technologies à utiliser à cet effet dans les prochaines décennies ; elles détermineront aussi le volume global des subventions qui sera à la charge des contribuables et le rapport coût-efficacité des biocarburants mis au service de la diversité énergétique et de la réduction des émissions de dioxyde de carbone.

## **Faire du scénario de politiques alternatives une réalité**

**D'immenses obstacles entravent l'adoption et la mise en oeuvre des politiques et des mesures prévues dans le scénario de politiques alternatives.** Il faudra faire preuve, dans les faits, d'une volonté politique considérable pour réussir à faire passer ces politiques qui, pour nombre d'entre elles, se heurteront à l'opposition de certains groupes d'intérêts industriels et de défense des consommateurs. Les responsables politiques devront expliquer clairement les retombées bénéfiques des mesures proposées pour l'économie et la collectivité tout entière. Dans la plupart des pays, la population commence à bien connaître les avantages que procure, en matière de sécurité énergétique et de protection de l'environnement, l'action menée pour encourager une utilisation plus rationnelle de l'énergie et promouvoir les énergies renouvelables.

**Le soutien du secteur privé et la coopération internationale seront indispensables pour lancer des politiques publiques plus rigoureuses.** Alors que le secteur privé devra apporter la majeure partie de l'investissement dans le domaine de l'énergie, les pouvoirs publics auront un rôle clé à jouer en créant un environnement propice à l'investissement. Les pays industriels devront aider les pays en développement à brûler les étapes afin d'adopter les technologies les plus avancées, des équipements à haut rendement et des pratiques efficaces : à cette fin, il faudra mettre en place des programmes qui stimulent le transfert de technologies, le renforcement des capacités et les activités de recherche et

développement en coopération. Au niveau international, de même qu'entre l'industrie et les pouvoirs publics, une étroite coopération devra s'établir. Les pays non membres de l'OCDE peuvent solliciter l'aide des institutions financières multilatérales et d'autres organisations internationales pour concevoir et appliquer de nouvelles politiques. L'importance en sera peut-être cruciale pour de petits pays en développement qui, contrairement à la Chine et à l'Inde, risquent d'avoir à se battre pour attirer les investisseurs.

**L'analyse du scénario de politiques alternatives démontre combien il est urgent que les pouvoirs publics agissent.** Chaque année de retard pris dans la mise en oeuvre des politiques analysées aurait un effet hors de proportion sur les émissions. Par exemple, si l'application de ces politiques était différée de dix ans et qu'elle commençait en 2015 seulement, les émissions évitées totales en 2030, par rapport au scénario de référence, n'atteindraient que 2 %, contre 8 % dans le scénario de politiques alternatives. Si l'on tardait en outre à intensifier les efforts de recherche et développement énergétiques, surtout dans le domaine de la captation et du stockage du carbone, les chances de voir les émissions diminuer après 2030 seraient compromises.

### **Des économies d'énergie plus importantes réclameraient un effort encore plus considérable des pouvoirs publics**

**Même si les pouvoirs publics mettent effectivement en oeuvre, comme nous le supposons, toutes les politiques qu'ils envisagent actuellement pour réduire les importations d'énergie et les émissions, elles continueront les unes comme les autres d'augmenter d'ici à 2030.** Pour maintenir au niveau actuel les émissions mondiales de CO<sub>2</sub>, il faudrait des politiques beaucoup plus vigoureuses. En réalité, des percées technologiques qui modifient profondément la façon dont nous produisons et consommons l'énergie seront presque certainement nécessaires aussi. Les difficultés à concrétiser cette évolution dans la période visée par notre analyse ne justifient pas l'inaction ou les atermoiements, qui alourdiraient le coût à long terme pour l'économie, la sécurité et l'environnement. Une nouvelle génération de systèmes énergétiques plus efficaces, ne rejetant que peu ou pas de carbone, pourra d'autant plus vite se mettre en place que l'action sera engagée rapidement.

**Un avenir énergétique beaucoup plus durable est à notre portée, en recourant à des technologies déjà disponibles ou proches de la commercialisation.** Un rapport récemment publié par l'AIE, intitulé *Energy Technology Perspectives*, met en évidence la nécessité de suivre une démarche de développement et de diffusion technologiques reposant sur un portefeuille de technologies. Le *World Energy Outlook 2006* présente un autre scénario, dénommé « Beyond the Alternative Policy Scenario » (BAPS), qui montre comment atteindre l'objectif extrêmement ambitieux de faire plafonner, en 2030, les émissions de CO<sub>2</sub> à leur niveau actuel. A cet effet, les émissions devraient être réduites de 8 Gt de plus que dans le scénario de politiques alternatives. Les quatre cinquièmes des économies d'énergie et des émissions évitées dans le scénario BAPS sont le fruit d'initiatives encore plus vigoureuses des pouvoirs publics en vue d'améliorer l'efficacité énergétique, d'impulser la production d'électricité à partir d'énergie nucléaire et d'énergies renouvelables, et de favoriser l'adoption de la technologie de captation et de stockage du CO<sub>2</sub> – solution parmi les plus prometteuses pour atténuer les émissions à plus

long terme. Cependant, les changements technologiques dont le scénario BAPS donne un aperçu, s'ils sont techniquement réalisables, seraient sans précédent pour ce qui est de l'ampleur et de la vitesse de leur déploiement.

## **Il est impératif et urgent de faire accéder les pauvres aux énergies modernes**

**En dépit des progrès ininterrompus, dans les deux scénarios, de l'utilisation par les ménages de services énergétiques modernes dans les pays en développement, beaucoup de gens dépendront toujours de la biomasse traditionnelle en 2030.** A l'heure actuelle, 2,5 milliards de personnes utilisent du bois de chauffage, du charbon de bois, des déchets agricoles et des déjections animales pour faire face à la majeure partie de leurs besoins énergétiques quotidiens de cuisson des aliments et de chauffage. Dans nombre de pays, ces ressources représentent plus de 90 % de la consommation totale d'énergie des ménages. L'utilisation non rationnelle et non durable de la biomasse a de graves conséquences pour la santé, l'environnement et le développement économique. Il est choquant que près de 1,3 million de personnes – pour l'essentiel, des femmes et des enfants – meurent prématurément chaque année parce qu'ils sont exposés à la pollution de l'air intérieur causée par la combustion de biomasse. Dans les pays, où les prix intérieurs ont suivi la hausse récente des prix internationaux de l'énergie, on observe que la tendance à changer de mode de cuisson des aliments pour en adopter de plus propres et de plus efficaces s'est ralentie, voire inversée. Dans le scénario de référence, le nombre de personnes utilisant de la biomasse augmente avec l'essor démographique, pour atteindre 2,6 milliards en 2015 et 2,7 milliards en 2030. Autrement dit, un tiers de la population mondiale recourra encore à ces combustibles à cette échéance, proportion à peine plus faible que de nos jours. 1,6 milliard de personnes dans le monde vit toujours sans électricité. Pour atteindre les objectifs de développement du Millénaire, il conviendrait que cette part tombe en dessous d'un milliard à l'horizon 2015.

**Il faut se hâter d'agir pour encourager une utilisation plus rationnelle et durable de la biomasse traditionnelle, et pour aider les populations à adopter des combustibles et des technologies modernes pour la cuisson des aliments.** Le mode d'action approprié dépendra des conditions locales, dont témoignent notamment le revenu par habitant et les approvisionnements disponibles en biomasse durable. D'autres combustibles et technologies existent déjà à un coût raisonnable. Réduire de moitié à l'horizon 2015 le nombre de ménages utilisant de la biomasse pour la cuisson des aliments – l'une des recommandations du projet du Millénaire des Nations Unies – supposerait que 1,3 milliard de personnes la remplacent par du gaz de pétrole liquéfié ou d'autres combustibles commerciaux. L'impact sur la demande mondiale de pétrole n'en serait pas très sensible, et il en coûterait tout au plus 1,5 milliard de dollars par an. La réalisation de cet objectif appelle toutefois une action vigoureuse et concertée des gouvernements – avec le soutien des pays industriels – s'accompagnant d'une augmentation des ressources financières mobilisées par des sources publiques et privées. Les politiques à mettre en oeuvre devraient porter sur les obstacles à l'accès, les prix abordables et l'approvisionnement, et se trouver au coeur des stratégies de développement plus générales.

© OCDE/AIE 2006

Le présent document a d'abord été publié en anglais. Bien que l'AIE ait fait de son mieux pour que cette traduction en français soit conforme au texte original anglais, il se peut qu'elle présente quelques légères différences.

**Toute reproduction, copie, transmission ou traduction de cette publication doit faire l'objet d'une autorisation écrite. Les demandes doivent être adressées à :**

Agence Internationale de l'Énergie (AIE), M. le Chef du Service des publications, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France.

**Les résumés multilingues sont des traductions d'extraits de publications de l'OCDE dont les versions originales sont publiées en anglais et en français**

**Ils sont disponibles gratuitement sur le site de la librairie en ligne de l'OCDE [www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/)**

Pour obtenir des informations complémentaires, contactez l'Unité Droits et Traductions,  
Direction des relations extérieures et de la communication.

[rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org)

Télécopie : +33 (0)1 45 24 13 91

OCDE/Unité Droits et Traductions (PAC)  
2 rue André-Pascal  
75116 Paris  
France

Visitez notre site : [www.oecd.org/rights/](http://www.oecd.org/rights/)

