

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY



WORLD ENERGY OUTLOOK 2007

Résumé

**China
and India
Insights**

WORLD ENERGY OUTLOOK 2007

China and India Insights

Les dirigeants mondiaux se sont engagés à agir afin de changer le futur énergétique. Certaines politiques nouvelles sont d'ores et déjà mises en œuvre. Mais les tendances concernant la demande d'énergie, les importations, l'utilisation du charbon et les émissions de gaz à effet de serre qui se dessinent à l'horizon 2030 dans l'édition du *World Energy Outlook* de cette année **empirent** par rapport à celles prévues dans le WEO 2006.

La Chine et l'Inde sont les géants émergents de l'économie mondiale. Le rythme sans précédent de leur développement économique nécessitera toujours plus d'énergie mais transformera les conditions de vie de milliards de personnes. Il ne saurait être question de demander à ces pays de freiner à eux seuls la croissance pour résoudre des problèmes qui, en tout état de cause, se posent à l'échelle de la planète.

Comment réaliser, dans ces conditions, la transition vers un système énergétique plus sûr et moins émetteur de carbone ?

Le WEO 2007 apporte les réponses à cette question. Dans le cadre de trois scénarios, à l'aide de nombreuses statistiques et projections ainsi que d'analyses et de conseils, cet ouvrage montre à la Chine, à l'Inde et au reste du monde pourquoi nous devons tous coopérer pour infléchir le futur énergétique et quels sont les moyens à mettre en œuvre pour y parvenir.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY



WORLD ENERGY OUTLOOK 2007

Résumé

French Translation

**China
and India
Insights**

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE

L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) est un organe autonome institué en novembre 1974 dans le cadre de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) afin de mettre en œuvre un programme international de l'énergie.

Elle applique un programme général de coopération dans le domaine de l'énergie entre vingt-six des trente pays membres de l'OCDE. Les objectifs fondamentaux de l'AIE sont les suivants :

- Tenir à jour et améliorer des systèmes permettant de faire face à des perturbations des approvisionnements pétroliers.
- Œuvrer en faveur de politiques énergétiques rationnelles dans un contexte mondial grâce à des relations de coopération avec les pays non membres, l'industrie et les organisations internationales.
- Gérer un système d'information continue sur le marché international du pétrole.
- Améliorer la structure de l'offre et de la demande mondiales d'énergie en favorisant la mise en valeur de sources d'énergie de substitution et une utilisation plus rationnelle de l'énergie.
- Promouvoir la collaboration internationale dans le domaine de la technologie énergétique.
- Contribuer à l'intégration des politiques d'énergie et d'environnement.

Les pays membres de l'AIE sont : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Japon, Luxembourg, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Portugal, République de Corée, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède, Suisse et Turquie. Il est envisagé que la Pologne et la République Slovaque deviennent membres en 2007/2008. La Commission Européenne participe également aux travaux de l'AIE.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de trente démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Corée, République Slovaque, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède, Suisse et Turquie. La Commission Européenne participe aux travaux de l'OCDE.

© OECD/IEA, 2007

Agence internationale de l'énergie (AIE),
Chef du Bureau de la communication et de l'information,
9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France.

Veuillez noter que cette publication est soumise à des restrictions particulières d'usage et de diffusion. Les modalités correspondantes peuvent être consultées en ligne à l'adresse :
<http://www.iea.org/Textbase/about/copyright.asp>

La Chine et l'Inde sont les géants émergents de l'économie mondiale et des marchés énergétiques internationaux. L'évolution de la situation énergétique en Chine et en Inde est en train de transformer le système énergétique mondial sous l'effet de leurs tailles immenses et de leur poids grandissant dans les échanges internationaux de combustibles fossiles. Parallèlement, l'un comme l'autre sont de plus en plus exposés aux fluctuations des marchés énergétiques mondiaux. Le rythme stupéfiant de la croissance économique chinoise et indienne de ces dernières années, qui devance celle de tous les autres grands pays, a entraîné une hausse brutale de leurs besoins en énergie, dont une part croissante doit être importée. L'élan de leur développement économique devrait continuer à favoriser la forte croissance de leur demande d'énergie. Au fur et à mesure qu'ils s'enrichissent, Chinois et Indiens consomment davantage d'énergie pour faire fonctionner leurs usines et leurs bureaux, tout comme ils achètent plus d'appareils électroménagers et de voitures. Ces évolutions concourent à une amélioration considérable de leur qualité de vie, une aspiration légitime que le reste du monde doit encourager et intégrer.

Les conséquences d'une croissance effrénée de la demande mondiale d'énergie pour la Chine, l'Inde, les pays de l'OCDE et le reste du monde sont néanmoins alarmantes. Si les gouvernements du monde entier ne renoncent pas à leurs politiques actuelles – hypothèse de base de notre scénario de référence – les besoins énergétiques de la planète dépasseront leur niveau actuel de beaucoup plus que 50 %. Dans ce scénario, la Chine et l'Inde, prises ensemble, représentent 45 % de l'accroissement de la demande. Les combustibles fossiles demeurent prédominants dans l'approvisionnement énergétique mondial. Ces tendances entraînent une augmentation ininterrompue des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) liées à l'énergie et une dépendance accrue des pays consommateurs à l'égard des importations de pétrole et de gaz – notamment, et pour une part importante, du Moyen-Orient et de la Russie. Ces développements aviveront les préoccupations relatives au changement climatique et à la sécurité d'approvisionnement.

Le défi que tous les pays sont appelés à relever consiste à mettre en œuvre une transition vers un système énergétique plus sûr et moins émetteur de carbone, sans entraver le développement économique et social. Nulle part ailleurs la tâche ne sera plus ardue, ni plus importante pour le reste du monde, qu'en Chine et en Inde. Une action des pouvoirs publics vigoureuse, immédiate et collective engagée par *tous* les gouvernements est essentielle pour remplacer le monde sur une trajectoire énergétique plus durable. Jusqu'à présent, la plupart des pays se sont davantage contentés de paroles que d'actes. Si toutes les politiques que les gouvernements du monde envisagent aujourd'hui étaient mises en œuvre, comme nous le supposons dans le scénario de politiques alternatives, la demande mondiale d'énergie et les émissions qui y sont associées diminueraient très nettement. Les mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique se distinguent des autres par le fait qu'elles constituent le moyen le moins onéreux et le plus rapide de freiner la croissance de la demande et des émissions à brève échéance. Toutefois, même dans ce scénario, en 2030, les émissions de CO₂ dépassent toujours d'un quart leur niveau actuel. Pour que la réduction des émissions soit sensiblement plus importante, il faudrait que les pouvoirs publics s'engagent dès maintenant et que la transformation technologique s'opère à une échelle sans précédent.

Les projections du scénario de référence, aussi bien que celles du scénario de politiques alternatives, reposent sur des hypothèses de croissance économique des deux géants que certains pourraient juger sous-estimées. Les deux scénarios prévoient un ralentissement progressif mais prononcé de la croissance de la production durant la période de prévision. Dans un scénario de forte croissance fondé sur l'hypothèse d'un développement économique plus dynamique de la Chine et de l'Inde (mais moindre que celui observé récemment), dont la croissance afficherait 1,5 point de pourcentage de plus en moyenne par an que dans le scénario de référence, la demande d'énergie en 2030 de la Chine et de l'Inde prises ensemble serait supérieure de 21 %. Au niveau mondial, l'augmentation totale de la demande d'énergie atteint 6 %, rendant d'autant plus urgente la nécessité pour les gouvernements du monde de mettre en œuvre des politiques qui, comme celles prises en compte par le scénario de politiques alternatives, freinent la croissance de la demande de combustibles fossiles et des émissions qui y sont associées.

D'ici à 2030, le monde dépend de l'énergie fossile

Le scénario de référence prévoit que les besoins mondiaux en énergie primaire augmenteront de 55 % entre 2005 et 2030, à un taux annuel moyen de 1,8 %. La demande atteint 17,7 milliards de tonnes d'équivalent pétrole (tep), contre 11,4 milliards de tep en 2005. Les combustibles fossiles restent la source d'énergie primaire prédominante, puisqu'ils représentent 84% de l'accroissement total de la demande entre 2005 et 2030. Le pétrole demeure le principal combustible utilisé, en dépit de la baisse de sa part dans la demande mondiale, part qui passe de 35 % à 32 %. La demande de pétrole atteint 116 millions de barils par jour en 2030 – 32 Mb/j, soit 37 % de plus qu'en 2006. Comme le laissait présager l'augmentation spectaculaire de ces dernières années, c'est la demande de charbon qui augmente le plus en termes absolus, faisant un bond de 73 % entre 2005 et 2030, ce qui porte de 25 % à 28 % sa part dans la demande totale d'énergie. La majeure partie de l'augmentation de la consommation de charbon provient de la Chine et de l'Inde. La part du gaz naturel s'accroît légèrement et passe de 21 % à 22 %. En revanche, les parts revenant aux autres sources d'énergie reculent, à l'exception de celles des énergies renouvelables modernes. La consommation d'électricité double et sa part dans la consommation énergétique finale est portée de 17 % à 22 %. Un investissement de quelque 22 000 milliards de dollars dans les infrastructures de production et de distribution s'impose pour pouvoir répondre à la demande prévue dans le monde ; ce sera un défi majeur que de mobiliser un tel volume de capitaux.

Les pays en développement, qui ont la croissance économique et démographique la plus rapide, participent à hauteur de 74 % à l'accroissement de la consommation mondiale d'énergie primaire selon ce scénario, dont 45% imputables à la Chine et à l'Inde. Les pays de l'OCDE comptent pour un cinquième de l'accroissement et les économies en transition pour les 6 % restants. Au total, les pays en développement représentent 47 % du marché énergétique mondial en 2015 et plus de la moitié en 2030, contre 41 % seulement aujourd'hui. La part des pays en développement dans la demande mondiale de toutes les sources d'énergie primaire augmente, sauf pour les renouvelables hors hydraulique. Environ la moitié de la hausse de la demande mondiale est imputable à la production d'électricité, et un cinquième à la satisfaction des besoins de transport – qui sont couverts, pour l'essentiel, par des carburants pétroliers.

Les ressources pétrolières mondiales sont jugées suffisantes pour faire face à la croissance prévue de la demande d'ici à 2030, avec une production qui se concentre davantage dans les pays de l'OPEP – en supposant que les investissements nécessaires seront consentis. La production totale de pétrole brut, de liquides de gaz naturel et de pétrole non conventionnel (issu principalement de la transformation de gaz en liquides) des pays de l'OPEP devrait, selon les projections du scénario de référence, fortement progresser de 36 Mb/j en 2006 à 46 Mb/j en 2015 et à 61 Mb/j en 2030. Il s'ensuit que la part des pays de l'OPEP dans les approvisionnements pétroliers mondiaux s'accroît notablement pour atteindre 52 % à la fin de la période de prévision, contre 42% à l'heure actuelle. Hors OPEP, la production ne croît que lentement d'ici à 2030, et l'accroissement concerne surtout des produits issus de sources non conventionnelles – principalement des sables bitumineux canadiens – car la production conventionnelle se stabilise à quelque 47 Mb/j vers le milieu des années 2010. Ces projections tablent sur un prix moyen d'importation du pétrole brut dans la zone de l'AIE qui, après les flambées récentes qui l'ont porté au-delà de 75 dollars le baril, retombe à un niveau voisin de 60 dollars (dollars de l'année 2006) en 2015, puis repart lentement à la hausse pour atteindre 62 dollars (ou 108 dollars en termes nominaux) en 2030. Bien que l'on prévoit dans les cinq prochaines années de nouveaux accroissements de la capacité de production d'hydrocarbures découlant de la mise en exploitation de projets entièrement nouveaux, on ne peut guère être sûr qu'ils seront suffisants pour compenser la baisse de production dans les gisements existants et pour répondre à la croissance prévue. L'éventualité, dans la période qui nous sépare de 2015, d'une crise du côté de l'offre qui s'accompagnerait d'une envolée des cours pétroliers n'est pas à exclure.

La résurgence du charbon, principalement induite par l'explosion de la demande dans le secteur de l'électricité en Chine et en Inde, représente un grand changement par rapport aux éditions antérieures du WEO. La hausse des prix du gaz et du pétrole fait du charbon un combustible désormais plus compétitif pour la production d'électricité en base. La Chine et l'Inde, qui représentent d'ores et déjà 45 % de la consommation mondiale de charbon, sont à l'origine de plus des quatre cinquièmes de l'accroissement prévu à l'horizon 2030 dans le scénario de référence. Dans la zone OCDE, la progression de la consommation de charbon, très lente, est en majeure partie imputable aux États-Unis. Dans toutes les régions, les perspectives de consommation sont fortement influencées par les prix relatifs des combustibles et les politiques publiques en matière de diversification énergétique, de changement climatique et de pollution atmosphérique ; elles dépendent en outre beaucoup des progrès de la technologie du charbon propre utilisée dans la production d'électricité. Le déploiement généralisé de technologies plus performantes de production d'électricité devrait non seulement permettre d'utiliser moins de charbon pour produire un kWh, mais aussi rendre ce combustible plus intéressant que d'autres, ce qui stimulera la demande.

Dans le scénario de politiques alternatives, la demande mondiale d'énergie primaire s'accroît de 1,3% par an sur la période 2005-2030 – soit 0,5 point de pourcentage de moins que dans le scénario de référence. La demande mondiale de pétrole est inférieure de 14 Mb/j en 2030 – ce qui correspond à la totalité de la production actuelle cumulée des États-Unis, du Canada et du Mexique. C'est la consommation de charbon qui diminue le plus, en termes absolus et relatifs. Les émissions de CO₂ liées à l'énergie se stabilisent au cours des années 2020 et, en 2030,

elles sont inférieures de 19% à celles du scénario de référence. Dans le scénario de forte croissance, si les politiques demeurent inchangées, l'expansion économique plus vive en Chine et en Inde dope leur énergie. L'impulsion donnée à la demande par une croissance économique plus vigoureuse fait plus que contrebalancer l'effet modérateur de la hausse des prix internationaux de l'énergie qui accompagne la croissance de la demande. Au niveau mondial, l'accroissement de la demande d'énergie primaire se chiffre à 6 % en 2030, par rapport à celle du scénario de référence, mais la demande est plus ou moins forte selon les régions.

La part de la Chine dans la demande mondiale d'énergie continue de croître

La persistance de l'augmentation des besoins énergétiques de la Chine pour alimenter sa croissance économique ne fait guère de doute. Cela étant, on est loin de savoir avec certitude à quel rythme ces besoins progresseront et comment ils seront satisfaits, dès lors que leur volume dépend de la vitesse d'expansion de l'économie, ainsi que du panorama des politiques économiques et énergétiques à l'œuvre dans le monde. Dans le scénario de référence, les prévisions montrent que la demande d'énergie primaire de la Chine fera plus que doubler, passant de 1 742 millions de tep en 2005 à 3 819 Mtep en 2030 – soit un taux de croissance annuel moyen de 3,2 %. La Chine, qui est quatre fois plus peuplée que les États-Unis, dépassera ces derniers pour devenir le plus gros consommateur mondial d'énergie peu après 2010. En 2005, la demande des États-Unis représentait plus du triple de la demande chinoise. Dans la période s'étendant jusqu'en 2015, la demande de la Chine augmente de 5,1 % par an, entraînée surtout par la vive expansion ininterrompue de l'industrie lourde. A plus long terme, la demande se tasse au fur et à mesure que l'économie arrive à maturité, que la structure de la production fait une plus large place aux activités de services à moindre intensité énergétique et que des technologies à meilleur rendement énergétique sont adoptées. La demande de produits pétroliers pour les transports quadruple presque entre 2005 et 2030, et représente plus des deux tiers de l'accroissement global de la demande chinoise de pétrole. Le nombre de véhicules du parc est multiplié par sept, pour atteindre quasiment 270 millions. Les ventes de véhicules neufs en Chine dépassent celles des États-Unis vers 2015. Les réglementations en matière de consommation de carburant, adoptées en 2006, modèrent néanmoins la croissance de la demande de produits pétroliers. La hausse des revenus stimule le vigoureux développement du logement, ainsi que la forte progression de l'usage d'appareils électroménagers, de chauffage et de climatisation des locaux. La consommation accrue de combustibles fossiles fait augmenter les émissions de CO₂ et de polluants atmosphériques locaux, surtout dans les premières années de la période de prévision : les émissions de SO₂, par exemple, passent de 26 millions de tonnes (Mt) en 2005 à 30 Mt en 2030.

Les ressources énergétiques de la Chine – de charbon, notamment – sont immenses, mais ne suffiront pas à faire face à la totalité de l'accroissement de ses besoins en énergie. Plus de 90 % des ressources charbonnières chinoises sont situées dans des provinces intérieures, or la demande progressera le plus dans les régions côtières. Ce facteur intensifie la pression qui s'exerce sur le transport intérieur du charbon, et renforce la compétitivité des importations dans les provinces littorales.

La Chine est devenue un pays importateur net de charbon dans le premier semestre de 2007. Dans le scénario de référence, les importations nettes atteignent 3 % de sa demande et 7 % des échanges mondiaux de charbon en 2030. La production chinoise de pétrole conventionnel devrait culminer à 3,9 Mb/j au début de la prochaine décennie, pour ensuite commencer à décliner. En conséquence, les importations pétrolières de la Chine s'envolent, passant de 3,5 Mb/j en 2006 à 13,1 Mb/j en 2030, tandis que la part de la demande couverte par des importations est portée de 50 % à 80 %. Les importations de gaz naturel augmentent rapidement, elles aussi, car la production est à la traîne par rapport à la demande pendant la période considérée. Par ailleurs, la Chine doit accroître sa capacité de production d'électricité de plus de 1 300 GW, chiffre supérieur à la puissance installée totale actuelle des États-Unis. Le charbon reste le combustible prédominant dans la production d'électricité. L'investissement cumulé prévu dans les infrastructures énergétiques chinoises, dont les trois quarts concernent le secteur électrique, s'élève à 3 700 milliards de dollars (en dollars de l'année 2006) au cours de la période 2006-2030.

La Chine déploie d'ores et déjà des efforts considérables pour s'attaquer aux causes et aux conséquences de la forte croissance de consommation énergétique, mais des mesures encore plus vigoureuses seront nécessaires. La Chine cherche des moyens de renforcer le cadre institutionnel et réglementaire dans lequel s'inscrit sa politique énergétique pour relever les défis d'aujourd'hui et de demain. Dans le scénario de politiques alternatives, l'ensemble de politiques que le Gouvernement chinois envisage actuellement de mettre en oeuvre permettrait de réduire la consommation d'énergie primaire du pays de quelque 15 % à l'échéance 2030 par rapport au scénario de référence. Les émissions de CO₂ liées à l'énergie et les polluants locaux diminuent encore plus. Néamoins, la demande d'énergie augmente de près de 90 % entre 2005 et 2030 dans le scénario de politiques alternatives. Les améliorations de l'efficacité énergétique à tous les points de la filière énergétique conduisant à 60 % d'économies d'énergie. Par exemple, les politiques en faveur des véhicules plus performants en termes de consommation donnent lieu à des économies considérables de carburants pétroliers. Toutes les autres économies d'énergie sont le fruit d'une transformation structurelle de l'économie. La demande de charbon et de pétrole affiche une réduction substantielle. En revanche, la demande pour d'autres énergies - gaz naturel, énergie nucléaire et énergies renouvelables - s'accroît. Dans ce scénario, l'objectif des pouvoirs publics de réduire l'intensité énergétique - c'est-à-dire la quantité d'énergie nécessaire pour produire une unité de PIB - de 20 % entre 2005 et 2010 est atteint peu de temps après. La majeure partie des mesures analysées ont des temps de retour très brefs. En outre, chaque dollar investi dans des appareils électroménagers les plus performants en termes de consommation permet d'éviter un investissement de 3,50 dollars du côté de l'offre. De plus, les efforts de la Chine en vue d'améliorer le rendement énergétique des véhicules et des appareils électroménagers contribuent à une meilleure efficacité dans le reste du monde, étant donné que ce pays est un exportateur net de ces produits. Ces politiques seraient d'autant plus décisives si l'économie chinoise devait connaître une croissance plus rapide que ne le supposent les scénarios de référence et de politiques alternatives. En 2030, dans le scénario de forte croissance, la demande d'énergie primaire de la Chine dépasse de 23 %, et la consommation de charbon à elle seule de 21 %, celles du scénario de référence.

La consommation d'énergie de l'Inde devrait elle aussi afficher une croissance rapide

La vive expansion économique continuera également à tirer la demande énergétique de l'Inde à la hausse, augmentant ainsi la part du pays dans la consommation mondiale d'énergie. Dans le scénario de référence, la demande d'énergie primaire de l'Inde fait plus que doubler d'ici à 2030, son taux de croissance étant de 3,6 % par an en moyenne. Le charbon reste le principal combustible utilisé en Inde, et sa consommation sera presque multipliée par trois entre 2005 et 2030. La production d'électricité est à l'origine d'une forte proportion de l'accroissement de la demande d'énergie primaire, en raison de la montée en flèche de la demande d'électricité dans l'industrie et les bâtiments à usage résidentiel et commercial ; or, la plupart des nouvelles centrales sont alimentées au charbon. De tous les secteurs d'utilisation finale, c'est celui des transports qui fait état du rythme le plus rapide de croissance de la demande d'énergie car le parc de véhicules augmente fortement sous l'effet du développement de l'activité économique et de la hausse des revenus des ménages. La demande croît beaucoup plus lentement dans le secteur résidentiel, surtout en raison de la substitution progressive de la biomasse traditionnelle, utilisée de façon très peu efficace, par des combustibles modernes. Le nombre d'Indiens qui utilisent la biomasse pour le chauffage des locaux et la cuisson des aliments chute de 668 millions en 2005 à environ 470 millions en 2030, tandis que la proportion de la population ayant accès à l'électricité progresse pour atteindre 96 % à cet horizon, contre 62 % en 2005.

Une bonne part de l'énergie nécessaire d'ici à 2030 pour couvrir les besoins supplémentaires de l'Inde devra être importée. Assurément, l'Inde continuera d'importer du charbon, pour des raisons de qualité insuffisante dans la sidérurgie et des raisons économiques dans le cas des centrales électriques implantées loin des mines mais à proximité de ports. Selon les prévisions du scénario de référence, les importations de charbon devraient être plus que multipliées par sept, leur part dans la demande totale de charbon de l'Inde passant de 12 % en 2005 à 28 % en 2030. De même, les importations nettes de pétrole ne cessent de croître (6 Mtep en 2030), car les réserves prouvées du pays sont faibles. Avant 2025, l'Inde devance le Japon et devient le troisième importateur net de pétrole dans le monde, après les États-Unis et la Chine. Mais l'Inde prendra également de l'importance en tant que grand exportateur de produits pétroliers raffinés, à supposer que les investissements nécessaires soient au rendez-vous. Quant à la production de gaz, bien que l'on s'attende à une augmentation, par suite des découvertes récentes, culminant entre 2020 et 2030, elle devrait décliner par la suite. De ce fait, l'Inde couvrira une part grandissante de ses besoins en gaz par des importations, entièrement sous la forme de gaz naturel liquéfié. La puissance électrique installée, composée principalement de centrales au charbon, fait plus que tripler entre 2005 et 2030. Les accroissements de capacité dépassent les 400 GW bruts - ce qui correspond à la puissance installée cumulée actuelle du Japon, de la Corée et de l'Australie. Pour répondre à la demande prévue dans le scénario de référence, l'Inde doit investir environ 1 250 milliards de dollars dans ses infrastructures énergétiques - dont les trois quarts dans le secteur de l'électricité - entre 2006 et 2030. Il sera essentiel, pour accompagner la croissance économique, de réussir à attirer les investisseurs en temps opportun, ce qui constitue un immense défi à relever pour l'Inde.

Les politiques plus vigoureuses que le Gouvernement indien envisage aujourd’hui de mettre en œuvre pourraient déboucher sur d’importantes économies d’énergie. Dans le scénario de politiques alternatives, la demande d’énergie primaire de l’Inde représente 17 % de moins que dans le scénario de référence en 2030. Les économies de charbon – dans la production d’électricité surtout – sont les plus importantes en termes absolus et en pourcentage, grâce au ralentissement de la croissance de la demande d’électricité, à l’amélioration du rendement de la production électrique et à la substitution de combustibles dans le secteur de l’électricité et l’industrie. En conséquence les importations de charbon dépassent légèrement en 2030 la moitié du niveau prévu dans le scénario de référence. Les importations de pétrole sont inférieures de 1,1 Mb/j à celles du scénario de référence à cette même échéance, mais la dépendance à l’égard des importations pétrolières reste élevée, environ 90 %. La baisse de la consommation de combustibles fossiles entraîne une réduction de 27 % des émissions de CO₂ en 2030, imputable pour l’essentiel aux améliorations de l’efficacité énergétique du côté de l’offre comme de la demande. La diminution de la demande d’énergie dans les secteurs de l’électricité et des transports s’accompagne également d’un recul des émissions de polluants locaux : les émissions de SO₂ baissent de 27 % et celles de NO_x de 23 % en 2030, par rapport au scénario de référence. Le panorama est radicalement différent dans le scénario de forte croissance, lequel prévoit une demande d’énergie primaire *supérieure* de 16 % à celle du scénario de référence ; le charbon et le pétrole représentant la majeure partie de la différence. La croissance économique plus rapide accélère la réduction de la pauvreté énergétique, mais elle conduit à une augmentation bien supérieure des importations d’énergie, de la pollution locale et des émissions de CO₂.

Le monde entier bénéficie de la croissance de la Chine et de l’Inde sur le plan économique

Le développement économique soutenu de la Chine et de l’Inde provoquera immanquablement une hausse de la demande d’énergie, mais procurera dans le même temps des bénéfices économiques importants au reste du monde. L’expansion économique en Chine et en Inde crée des débouchés d’exportation pour d’autres pays, et leur donne simultanément davantage accès à une plus large gamme de produits et de services importés à des prix concurrentiels. Cela étant, les exportations croissantes de la Chine et de l’Inde accentuent aussi les pressions de la concurrence sur d’autres pays, d'où des ajustements structurels, notamment dans ceux dont les entreprises rivalisent avec celles de la Chine et de l’Inde à l’exportation. L’augmentation des besoins de produits de base risque de provoquer une hausse des prix internationaux, notamment en ce qui concerne les produits énergétiques – en particulier si l’investissement du côté de l’offre est limité.

Ce sont les exportateurs de produits de base qui profiteraient le plus d’une expansion économique de la Chine et de l’Inde encore plus rapide que celle considérée dans le scénario de référence. Dans le scénario de forte croissance, le Moyen-Orient, la Russie et d’autres pays exportateurs d’énergie affichent un accroissement net important de leur produit intérieur brut en 2030, par rapport au scénario de référence. La croissance du PIB dans les autres pays en développement d’Asie, aux États-Unis, dans l’Union européenne et dans la région OCDE Pacifique fléchit quelque peu, en raison surtout du

renchérissement des importations de produits de base. Si l'on table sur l'hypothèse d'un *statu quo* relatif pour ce qui est des politiques mises en œuvre dans les pays importateurs majeurs, le prix moyen d'importation du pétrole brut dans la zone de l'AIE monte jusqu'à 87 dollars le baril (en dollars de l'année 2006) en 2030 – soit 40 % de plus que dans le scénario de référence. Dans l'ensemble, le PIB mondial croît de 4,3 % par an en moyenne, contre 3,6 % dans le scénario de référence.

Les changements structurels qui interviendront dans les économies chinoise et indienne influeront sur leurs échanges avec le reste du monde, et notamment sur leurs besoins d'importation d'énergie. Selon les prévisions, l'industrie légère et les services devraient jouer un rôle plus important dans le développement économique de ces deux pays à long terme. Les politiques économiques de tous les pays seront cruciales pour soutenir le rythme de la croissance économique mondiale et corriger les déséquilibres actuels. Un renforcement du protectionnisme risque de modifier radicalement l'impact favorable de la croissance économique de la Chine et de l'Inde au niveau planétaire. En revanche, une mise en œuvre plus rapide partout dans le monde des politiques énergétiques et environnementales visant à économiser l'énergie et à réduire les émissions – comme celles que prévoit le scénario de politiques alternatives – accroîtrait notamment les avantages nets pour la planète, réduisant la tension sur les marchés internationaux des produits de base et la facture des importations de combustibles pour tous. De plus, l'accélération du développement économique dans le monde peut préparer le terrain, en tenant compte d'un environnement politique propice, pour que la mise au point et le déploiement des nouvelles technologies énergétiques propres arrivent plus rapidement, notamment en ce qui concerne la deuxième génération de bio-combustibles ou la captation et le stockage du CO₂.

Mais il faut s'attaquer aux menaces qui pèsent sur la sécurité énergétique mondiale

La hausse de la demande mondiale d'énergie constitue une menace réelle et de plus en plus grave pour la sécurité énergétique de la planète. La demande de pétrole et de gaz, ainsi que la dépendance de tous les pays consommateurs à l'égard des importations pétrolières et gazières, augmentent dans les trois scénarios présentés dans cette édition du *WEO*. Dans le scénario de référence, les importations de pétrole de la Chine et de l'Inde, prises ensemble, s'envolent et passent de 5,4 Mb/j en 2006 à 19,1 Mb/j en 2030 – volume supérieur à la somme des importations actuelles du Japon et des États-Unis. Il sera extrêmement difficile d'assurer des approvisionnements fiables à des prix abordables. Les échanges interrégionaux de pétrole et de gaz s'accroissent rapidement au cours de la période de prévision, et l'écart se creuse entre la production intérieure et la demande dans toutes les régions consommatrices. Le volume des échanges de pétrole augmente, passant de 41 Mb/j en 2006 à 51 Mb/j en 2015 et à 65 Mb/j en 2030. Le Moyen-Orient, les économies en transition, l'Afrique et l'Amérique latine en exportent davantage. Toutes les autres régions – y compris la Chine et l'Inde – doivent en importer en plus grande quantité. Allant de pair avec l'accroissement des capacités de raffinage à vocation exportatrice, la part dans les échanges de pétrole des produits raffinés, provenant notamment de raffineries implantées au Moyen-Orient et en Inde, ira en s'accroissant.

Le recours toujours plus important des pays consommateurs aux importations de pétrole et de gaz fournies par un nombre réduit de pays producteurs menace d'exacerber les risques pour la sécurité énergétique à court terme. La dépendance grandissante d'un pays à l'égard des importations ne signifie pas forcément que les approvisionnements énergétiques soient moins sûrs, pas plus que l'autonomie ne garantit des approvisionnements ininterrompus. De fait, le développement des échanges pourrait être source d'avantages économiques pour tous les pays concernés. Cela étant, il comporte également un *risque* d'insécurité énergétique accrue à court terme pour tous les pays consommateurs, dès lors que la diversification géographique des sources d'approvisionnement se réduit et oblige à recourir davantage à des voies d'approvisionnement vulnérables. Les nouvelles importations pétrolières proviendront probablement pour une bonne part du Moyen-Orient, région qui a été le théâtre de la plupart des crises passées qui ont perturbé les approvisionnements, et emprunteront des routes maritimes vulnérables vers les marchés de l'est comme de l'ouest. L'impact des ruptures d'approvisionnement sur les cours pétroliers internationaux risque en outre de s'amplifier : la demande de pétrole devient moins sensible aux fluctuations des prix parce que la part de la demande émanant du secteur des transports dans la consommation totale de produits pétroliers augmente dans le monde entier ; or, cette demande est inélastique par rapport aux prix, à la différence de celle d'autres services énergétiques.

Les risques d'insécurité énergétique vont également augmenter à plus long terme. Étant donné la vigueur accrue de la demande mondiale d'énergie, à défaut d'accroissements concomitants de l'investissement du côté de l'offre ou d'initiatives plus déterminées des pouvoirs publics pour freiner l'essor de la demande dans tous les pays, toutes les régions devront faire face à une hausse des prix de l'énergie à moyen ou à long terme. La concentration de plus en plus forte des réserves restantes de pétrole dans un petit groupe de pays - notamment les pays du Moyen-Orient membres de l'OPEP et la Russie - renforcera leur position dominante sur le marché et risque de ralentir la cadence nécessaire des investissements en capacités de production. L'OPEP détient une part du marché mondial qui progresse dans tous les scénarios, mais surtout dans les scénarios de référence et de forte croissance. Plus la demande de pétrole et de gaz extraits dans ces régions augmentera, plus grande sera la probabilité que les pays producteurs cherchent à retirer une plus forte rente de leurs exportations et à imposer des prix plus élevés à long terme en différant les investissements et en limitant la production. La hausse des prix sera particulièrement lourde à supporter pour les pays en développement qui s'efforceront encore de protéger leurs consommateurs au moyen de subventions.

La participation grandissante de la Chine et de l'Inde aux échanges internationaux accroît l'importance de leur contribution aux efforts collectifs visant à renforcer la sécurité énergétique mondiale. La réaction de la Chine et de l'Inde devant les menaces de plus en plus sérieuses qui pèsent sur leur sécurité énergétique aura également une influence sur le reste du monde. Ces deux pays commencent d'ores et déjà à prendre des mesures à cet égard. Or, plus leurs politiques seront efficaces pour éviter les situations critiques des approvisionnements ou pour y parer, plus les autres pays consommateurs - et notamment la plupart des pays membres de l'AIE - en bénéficieront. De surcroît, beaucoup de mesures prises pour consolider la sécurité énergétique vont aussi dans le sens des politiques visant à remédier aux dommages causés à l'environnement par la

production et la consommation d'énergie. La diversification de l'approvisionnement énergétique, des sources d'importation de pétrole et de gaz ainsi que des routes d'approvisionnement, couplée à une meilleure préparation pour réagir en cas de crise, tout particulièrement par la constitution de stocks d'urgence et la mise en place de mécanismes coordonnés d'intervention, sera indispensable pour préserver leur sécurité énergétique. La Chine et l'Inde sont de plus en plus conscientes du fait que l'acquisition d'actifs pétroliers à l'étranger ne les aidera guère à se prémunir contre les répercussions des crises d'approvisionnement. Leur sécurité pétrolière - de même que celle de tous les pays consommateurs - passe de plus en plus par un bon fonctionnement du marché pétrolier international.

Une croissance débridée de la consommation de combustibles fossiles accélérera le changement climatique

L'augmentation des concentrations de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère, résultant dans une large mesure de la combustion d'énergie fossile, contribue à l'élévation des températures mondiales et au changement climatique. La consommation croissante de combustibles fossiles continuera à faire augmenter les émissions mondiales de CO₂ liées à l'énergie durant la période considérée. Dans le scénario de référence, les émissions progressent très sensiblement, la hausse étant de 57 % entre 2005 et 2030. Les États-Unis, la Chine, la Russie, et l'Inde contribuent pour les deux tiers à cet accroissement. En 2030 la Chine est de loin le pays qui rejette le plus de ces émissions supplémentaires ; et elle devance en fait les États-Unis pour occuper le premier rang dès 2007. L'Inde devient le troisième émetteur vers 2015. Néanmoins, les émissions par habitant de la Chine en 2030 ne représentent que 40 % de celles des États-Unis, et deux tiers environ de celles de l'ensemble des pays de l'OCDE dans le scénario de référence. En Inde, les émissions par habitant restent loin derrière celles de la zone de l'OCDE, même si elles progressent plus vite que dans presque toutes les autres régions.

Il est urgent d'agir si l'on veut que les concentrations de gaz à effet de serre se stabilisent à un niveau permettant d'éviter une interférence dangereuse avec le système climatique. Le scénario de politiques alternatives montre que les mesures actuellement envisagées par les gouvernements partout dans le monde pourraient aboutir à une stabilisation des émissions mondiales au milieu des années 2020, et les réduire de 19 % à l'horizon 2030 par rapport au scénario de référence. Les émissions de la zone de l'OCDE atteignent leur maximum et commencent à diminuer après 2015. Les émissions mondiales resteront pourtant supérieures de 27 % à celles de 2005. Si la baisse des émissions se poursuit après 2030, les projections du scénario de politiques alternatives vont dans le sens d'une stabilisation à environ 550 parties par million (ppm) de la concentration atmosphérique à long terme de gaz à effet de serre exprimée en équivalents CO₂. Selon les meilleures estimations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), cette concentration correspondrait à une élévation de la température moyenne de quelque 3 °C en regard du niveau de l'ère préindustrielle. Pour limiter à 2,4 °C au maximum la hausse moyenne des températures mondiales – à savoir, la plus faible de tous les scénarios du GIEC – la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère devrait être stabilisée à environ 450 ppm. Pour y parvenir,

les émissions de CO₂ devraient culminer en 2015 au plus tard, puis être ramenées à une proportion comprise entre 50 % et 85 % au dessous des niveaux de 2000 à l'horizon 2050. Nous estimons qu'il faudrait, à cet effet, faire diminuer les émissions de CO₂ liées à l'énergie pour qu'elles s'établissent à quelque 23 Gt en 2030 – soit 19 Gt de moins que dans le scénario de référence et 11 Gt de moins que dans le scénario de politiques alternatives. Dans un « scénario de stabilisation à 450 ppm », qui décrit une trajectoire théorique pour concrétiser ce résultat, les émissions mondiales sont à leur plus haut niveau en 2012, à environ 30 Gt. Les émissions évitées sont imputables à une utilisation plus rationnelle des combustibles fossiles dans l'industrie, les bâtiments et les transports, à l'augmentation de la part relative de l'énergie nucléaire et des énergies renouvelables, ainsi qu'à la généralisation du recours à la technologie de captation et de stockage du CO₂ (CSC) dans la production d'électricité et l'industrie. Pour que ce scénario devienne réalité, il faudra une action des pouvoirs publics exceptionnellement rapide et vigoureuse dans tous les pays, et des avancées technologiques sans précédent, dont le coût sera très important.

L'action des pouvoirs publics doit en priorité réfréner la vive croissance des émissions de CO₂ des centrales à charbon – principale cause de la forte hausse des émissions mondiales de ces dernières années. L'efficacité énergétique et les économies d'énergie devront jouer un rôle essentiel pour maîtriser la demande d'électricité en forte croissance et réduire les quantités de combustibles utilisés pour produire l'électricité. L'énergie nucléaire et les énergies renouvelables peuvent également contribuer dans une large mesure à la diminution des émissions. La technologie du charbon propre, y compris la CSC, est l'une des voies les plus prometteuses pour limiter les émissions à long terme - surtout en Chine, en Inde et aux États-Unis, où la consommation de charbon croît le plus rapidement. La CSC permettrait de concilier la poursuite de l'utilisation du charbon avec la nécessité de réduire les émissions à long terme – si la démonstration de la technologie peut se faire à grande échelle et que des incitations appropriées à l'investissement sont mises en place.

Une action collective s'impose pour relever les défis planétaires dans le domaine de l'énergie

L'arrivée de la Chine et de l'Inde comme acteurs majeurs sur les marchés énergétiques mondiaux devrait inciter encore plus *tous* les pays à prendre d'urgence des initiatives décisives en vue de modérer la demande galopante d'énergie. C'est le temps, et non les ressources naturelles ni les capitaux, qui manque le plus au regard de la situation de la planète. Les investissements consentis à l'heure actuelle dans les infrastructures énergétiques conduiront à la réalisation d'installations et de technologies qu'il sera difficile de changer pendant des décennies, en particulier dans la production d'électricité. Les dix prochaines années seront cruciales, car on s'attend à une expansion particulièrement rapide des infrastructures de production et de distribution d'énergie. Les problèmes énergétiques de la Chine et de l'Inde sont ceux du monde entier, et appellent des solutions collectives. Aucun grand consommateur d'énergie ne peut avoir une entière confiance dans la sécurité de son propre approvisionnement si les approvisionnements des autres pays sont exposés à des risques. Il ne saurait exister non plus de solution efficace à long terme face à la menace de changement climatique sans la participation de tous les gros consommateurs d'énergie. Il est certes essentiel que les

pays membres de l'AIE adoptent et mettent pleinement en œuvre des politiques visant à préserver leur sécurité énergétique et à s'attaquer aux préoccupations concernant le changement climatique, mais c'est loin d'être suffisant.

Nombre des mesures qui sont à notre portée pour pallier l'insécurité énergétique peuvent également contribuer à atténuer la pollution locale et le changement climatique, et inversement. Comme le démontre le scénario de politiques alternatives, il arrive souvent que ces mesures se doublent aussi d'avantages économiques, parce qu'elles font baisser les coûts de l'énergie - d'où un résultat « triplement bénéfique ». Une démarche intégrée de formulation des politiques est par conséquent fondamentale. Le bon dosage des politiques relatives à la sécurité énergétique et au climat est fonction de leur bilan coûts-avantages, qui diffère d'un pays à l'autre. Nous ne pouvons nous offrir le luxe d'exclure l'une quelconque des solutions possibles pour remplacer le système énergétique mondial sur une trajectoire plus durable. L'approche la plus économiquement efficace fera intervenir des instruments du marché, notamment ceux qui attribuent une valeur financière explicite aux émissions de CO₂. Des mesures réglementaires, telles que normes et prescriptions, seront également nécessaires, de même que des aides publiques aux activités de recherche à long terme, de développement et de démonstration portant sur les nouvelles technologies. En Chine et en Inde, c'est avant tout l'urgente nécessité de lutter contre la pollution atmosphérique locale qui amènera sans doute à redoubler d'efforts pour endiguer l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

Les pays de l'AIE, d'une part, ainsi que la Chine et l'Inde, d'autre part, ont potentiellement beaucoup à gagner d'une coopération renforcée en matière de politique énergétique. Les pays de l'AIE sont conscients depuis longtemps des avantages que procure la coopération avec la Chine et l'Inde, ce dont témoigne l'éventail de plus en plus large d'activités menées de façon conjointe dans le cadre de l'AIE ou d'autres accords multilatéraux et bilatéraux. Il est nécessaire d'intensifier ces activités, la Chine et de l'Inde resserrant actuellement leurs relations avec l'Agence. La coopération de l'AIE avec ces deux pays afin d'améliorer l'état de préparation en cas de crise et de mettre au point des technologies plus propres et plus performantes, notamment en ce qui concerne le charbon, demeure une priorité. La collaboration entre les pays de l'AIE et les pays en développement, y compris la Chine et l'Inde, accélère d'ores et déjà le déploiement de nouvelles technologies - évolution qui rapportera des dividendes considérables à long terme. Il importe au plus haut point de consolider les mécanismes de nature à faciliter et à encourager le financement de ces technologies en Chine, en Inde et dans d'autres pays en développement. Étant donné l'ampleur du défi énergétique devant lequel se trouve la planète, il est recommandé d'accroître considérablement les financements publics et privés de la recherche, du développement et de la démonstration des technologies de l'énergie, dont les montants sont encore très inférieurs aux niveaux atteints au début des années 80. Le poids financier que représentent les efforts de recherche continuera de reposer, dans une large mesure, sur les pays de l'AIE.

The Online Bookshop

International Energy Agency



All IEA publications may be bought
online on the IEA website:

www.iea.org/books

You may also obtain PDFs of
all IEA books at 20% discount.

Books published before January 2006
- with the exception of the statistics publications -
can be downloaded in PDF, free of charge
from the IEA website.

IEA BOOKS

Tel: +33 (0)1 40 57 66 90
Fax: +33 (0)1 40 57 67 75
E-mail: books@iea.org

International Energy Agency
9, rue de la Fédération
75739 Paris Cedex 15, France

CUSTOMERS IN NORTH AMERICA

Turpin Distribution
The Bleachery
143 West Street, New Milford
Connecticut 06776, USA
Toll free: +1 (800) 456 6323
Fax: +1 (860) 350 0039
oecdna@turpin-distribution.com
www.turpin-distribution.com

You may also send

*your order
to your nearest
OECD sales point
or use
the OECD online
services:*

www.oecdbookshop.org

CUSTOMERS IN THE REST OF THE WORLD

Turpin Distribution Services Ltd
Stratton Business Park,
Pegasus Drive, Biggleswade,
Bedfordshire SG18 8QB, UK
Tel.: +44 (0) 1767 604960
Fax: +44 (0) 1767 604640
oecdrow@turpin-distribution.com
www.turpin-distribution.com

PUBLICATIONS AIE,
9, rue de la Fédération, 75739 PARIS CEDEX 15
IMPRIME EN FRANCE PAR L'AIE
Conception de la couverture: IEA. Photo: © Paul Cooklin

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.