

Le charbon en Chine : état des lieux et perspectives

Le charbon opère un retour remarqué sur le devant de la scène énergétique, notamment du fait de son rôle prépondérant dans la fourniture énergétique de l'économie chinoise. Face à de très importants besoins d'énergie en croissance rapide, plusieurs défis apparaissent. Défi industriel tout d'abord, car la production domestique va devoir redoubler d'efforts pour tenter de satisfaire ces besoins. Défi économique ensuite, car compte tenu des perspectives de consommation, le moindre défaut d'ajustement entre l'offre et la demande ne sera pas sans conséquence sur les cours mondiaux. Enfin, et ce n'est certainement pas le moindre, un défi environnemental de taille qui impose des investissements massifs dans les technologies modernes permettant de réduire l'impact environnemental du charbon.

La Chine est le 2^e consommateur mondial d'énergie primaire (1698 Mtep en 2006). Depuis le début de ce siècle, la croissance de la consommation connaît une accélération significative : + 12,5 %/an en moyenne depuis 2002 alors que ce rythme n'était que de + 3,5 %/an entre 1992 et 2002. Vu la démographie, la consommation d'énergie par habitant y reste encore mesurée (1,1 tep/hab. en 2003¹) mais ce chiffre est en croissance rapide.

La consommation de charbon en Chine

Le combustible de l'économie chinoise

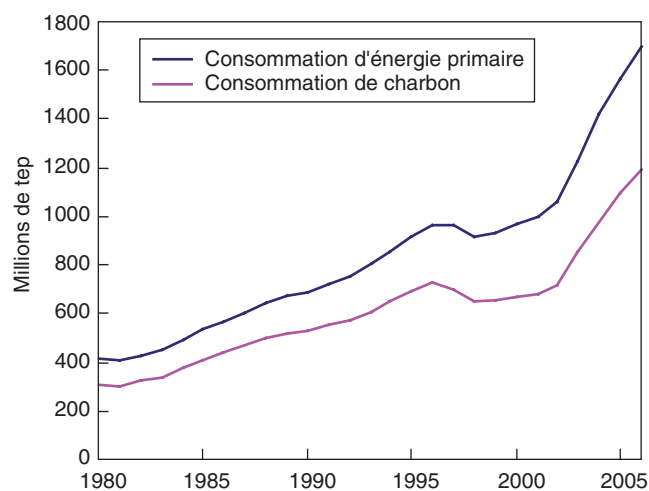
Avec près de 1200 Mtep en 2006, la Chine consomme davantage de charbon que les États-Unis, l'Europe et le Japon réunis. Le pays absorbe à lui seul plus de 38 % du charbon consommé dans le monde et sa consommation a doublé entre 2000 et 2006 !

Le charbon occupe une place prépondérante dans le panier énergétique chinois : en 2006, il représentait 70 % de la consommation d'énergie primaire. Alors que la part du charbon avait tendance à régresser entre 1994 et 2002 (passant de 76 % à 67,4 %), on constate que ce chiffre est à nouveau en croissance régulière depuis 2003, ce qui illustre le rôle-clé joué par le charbon dans

la satisfaction des besoins énergétiques occasionnés par la formidable croissance économique observée ces dernières années (figure 1).

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'expliquer cette prépondérance : l'abondance des réserves chinoises, l'économie (notamment le coût réduit de la main d'œuvre qui contribue à sa compétitivité face aux autres énergies), la technique (les utilisations les plus simples sont exemptes de barrières technologiques), mais aussi et surtout la dimension politique car ce combustible

Fig. 1 - Évolutions comparées des consommations d'énergie primaire commerciale et de charbon en Chine



(1) Cette statistique est comparable à la moyenne constatée dans le continent sud-américain.

Le charbon en Chine : état des lieux et perspectives

a permis de préserver une certaine indépendance énergétique².

Sans surprise, toutes les études prospectives suggèrent une poursuite de la croissance de la consommation de charbon. Ainsi, le scénario de référence publié par l'Agence internationale de l'énergie (AIE)³ table sur une croissance moyenne de la consommation de 5,5 %/an jusqu'en 2015, suivie d'une période de croissance plus faible de 1,7 %/an entre 2015 et 2030. Cette prévision de 2399 Mtep pour 2030 correspond à un accroissement de la consommation annuelle de 119 % par rapport à 2005.

Un développement soutenu du secteur électrique

Le secteur électrique absorbe environ 55 % du charbon consommé en Chine et ce combustible est actuellement à l'origine d'environ 78 % de l'électricité chinoise (2544 TWh en 2005).

Suite aux grands programmes lancés dans les années 1980, la "bataille de l'électrification" est désormais gagnée : 99 % de la population chinoise a actuellement accès à l'électricité. Les perspectives de croissance de cette industrie sont impressionnantes car la consommation par habitant reste encore mesurée (environ 1/5^e de la moyenne des pays de l'OCDE). Dans son scénario de référence, l'AIE estime cette croissance de la production d'électricité à 7,8 %/an entre 2005 et 2015 puis à 3,1 % entre 2015 et 2030. Cette trajectoire correspond à une consommation de 8472 TWh à l'horizon 2030. En conséquence, d'importants investissements vont devoir être décidés, tant au niveau de la production que du renforcement des réseaux de transport. Outre un conséquent programme électronucléaire, la satisfaction des besoins électriques passera par une extension du parc thermique.

La capacité installée des centrales chinoises a atteint 622 GW en 2006 (dont 484 GW de centrales à charbon). Le scénario de référence de l'AIE prévoit la construction de 1312 GW supplémentaires d'ici 2030 (ce chiffre est supérieur à la capacité actuellement installée aux États-Unis). Les nouvelles centrales à charbon représenteraient 70 % de ces nouvelles capacités.

Les perspectives du secteur électrique laissent donc augurer une forte croissance de la consommation de charbon. Selon l'AIE, celui-ci pourrait absorber 1073 Mtep en 2015 et 1487 Mtep en 2030. Dans ce scénario, l'électricité représenterait 61 % de la consommation chinoise de charbon à l'horizon 2030.

[2] À titre de comparaison, il convient de préciser que l'autosuffisance pétrolière du pays a pris fin en 1997 et que ses importations représentent aujourd'hui 47 % de la consommation pétrolière nationale.

[3] Source : AIE (2007), "World Energy Outlook".

Une forte demande industrielle

En 2005, les usages industriels du charbon ont consommé l'équivalent de 280 Mtep (dont les trois-quarts pour les seuls secteurs de la sidérurgie, la construction et l'industrie chimique). Le développement industriel particulièrement rapide de l'économie chinoise se traduit par des projections de consommation en croissance significative : le scénario de référence de l'AIE table ainsi sur une consommation annuelle de 443 Mtep en 2015 (soit un taux de croissance moyen de 4,7 %/an).

Éléments de discussion

S'il est clair que la tendance suggère la poursuite d'une hausse de la consommation de charbon, il est intéressant de s'attarder sur quelques-uns des facteurs susceptibles d'affecter ces prévisions.

Le défi de l'efficacité énergétique

Après une décennie de constantes améliorations⁴, une nette dégradation de l'intensité énergétique est observée depuis 2002⁵. Étant donné le poids du charbon en Chine, il est clair que l'ampleur de l'accroissement de la consommation de charbon va dépendre de l'évolution de ce ratio. Conscient du problème, le gouvernement a pris des engagements forts. Dans le cadre du 11^e plan quinquennal, l'amélioration de l'efficacité énergétique figure au rang de priorité nationale. Ce document envisage pour 2020 (par rapport à 2000) :

- la poursuite d'une forte croissance du PIB (un quadruplement par rapport à 2000 en monnaie constante) ;
- tout en limitant à un simple doublement la croissance de la consommation énergétique.

Même si les autorités ont récemment pris plusieurs mesures⁶, la concrétisation de cette ambition reste encore sujette à débats. L'AIE souligne que l'atteinte de ces objectifs suppose un investissement massif dans les technologies modernes permettant de mieux utiliser l'énergie.

[4] En 2000, l'économie chinoise consommait 243 tep/M\$ de PIB soit exactement 2 fois moins qu'en 1990 (en monnaie constante).

[5] Depuis cette date, la consommation énergétique du pays tend à croître plus rapidement que son économie ce qui résulte en une dégradation régulière de l'intensité énergétique (en 2006 celle-ci a encore crû de 0,8 %).

[6] La dernière en date, lancée par le Ministère de la Science et de la Technologie en septembre 2007, vise à promouvoir les économies d'énergie auprès des ménages.

Le charbon en Chine : état des lieux et perspectives

Sur le papier, des marges de manœuvre existent, notamment dans l'électricité. Sans même évoquer les pertes en lignes, l'exemple de la modernisation du parc de centrales à charbon est intéressant. L'AIE estime à 33,2 % l'efficacité énergétique moyenne des centrales à charbon chinoises contre 36,7 % dans les parcs opérés dans les pays de l'OCDE et 45 % pour les centrales les plus avancées. Les choix technologiques retenus pour les futures centrales vont donc avoir une influence cruciale. Les autorités chinoises affichent d'ailleurs un réel volontarisme en la matière : depuis 2004, plus de la moitié des nouvelles commandes de centrales concernent des unités super-critiques dont l'efficacité est voisine de 41 %. Par ailleurs, quatre centrales thermiques de 1000 MW basées sur une technologie ultra-super-critique Siemens sont en cours de construction.

Autre exemple, des gains d'efficacité énergétique sont également possibles au niveau des industries énergivores. Les comparaisons internationales montrent que les procédés utilisés dans la sidérurgie, le secteur du ciment et la chimie peuvent être améliorés. La cinétique de diffusion des meilleures pratiques aura donc une influence non négligeable sur les prévisions de consommation.

L'ampleur du déploiement de la filière Coal to Liquid (CTL)

La Chine envisage le lancement d'une production massive de carburants synthétiques à partir du charbon. Il est vrai que l'extension prévisible du parc automobile (le pays ne compte actuellement que 25 voitures pour 1000 habitants) laisse augurer une forte croissance de la demande intérieure en carburants. Conscients de ces perspectives, plusieurs groupes, notamment Shell et Sasol, envisagent des projets dans le nord de la Chine. Sasol a donc entamé des discussions pour deux projets (avec les groupes chinois Shenhua et Ningxia Industry), l'un à Yulin, dans la province du Shaanxi, au nord-ouest du pays, et l'autre dans la région autonome du Ningxia. Chacune de ces usines pourrait produire l'équivalent de 80 000 bl/j de carburants synthétiques à l'horizon 2012-2013.

Le gouvernement chinois avait initialement prévu des capacités de plus d'un Mbl/j d'ici 2020. Au plan national, cela se traduirait par un supplément de consommation d'environ 220 Mt de charbon par an (près de 9 % de la consommation 2004). Mais les incertitudes restent nombreuses, notamment en raison des risques environnementaux⁷ et financiers (car chaque usine pourrait requérir un investissement supérieur à 5 milliards de \$).

(7) Outre la pollution de l'air, des sols et de l'eau, ces projets font craindre des pénuries d'eau. Or les provinces susceptibles d'accueillir de telles installations (celles qui disposent des plus grandes réserves de charbon) sont aussi parmi les plus arides du pays.

L'inconnue environnementale

La Chine a ratifié le protocole de Kyoto en 2002, mais elle ne figure pas à l'Annexe 1, et n'est donc pas soumise à des engagements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre pour la première période, qui court jusqu'en 2012. Si les émissions de CO₂ du pays n'ont crû "que" de 33 % entre 1992 et 2002 (source : Banque mondiale), la forte progression du charbon observée ces dernières années inquiète les observateurs. La Netherlands Environmental Assessment Agency a récemment placé la Chine en tête du classement des pays les plus émetteurs de CO₂. Or le charbon est à l'origine de trois-quarts des émissions de CO₂ de la Chine. Dans ces conditions, il est clair que les choix politiques à venir (notamment sur la participation éventuelle de la Chine à un accord post-Kyoto) ne seront pas neutres du point de vue charbonnier, à moins que l'issue des recherches en matière de charbon propre et de captage et stockage géologique du CO₂ ne change profondément la donne énergétique.

Quelles conséquences pour l'industrie charbonnière chinoise ?

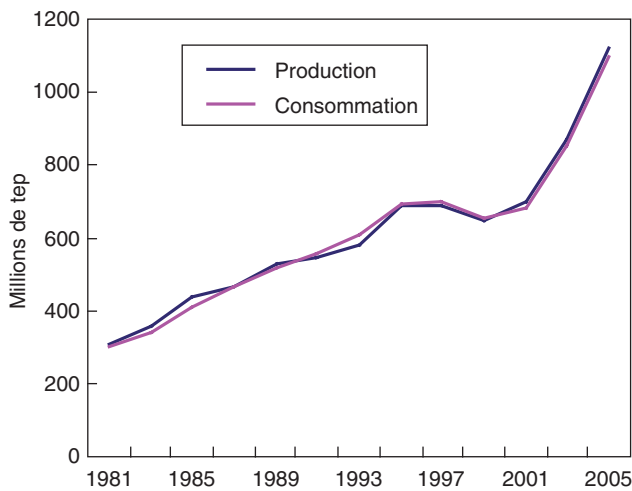
Face à ces perspectives, il est légitime de s'interroger sur les perspectives en matière d'offre. Les réserves prouvées chinoises sont actuellement estimées à 114 Gt. Au rythme actuel d'extraction, ces réserves représentent 48 années d'exploitation et semblent a priori suffisantes pour alimenter les besoins à venir du pays. Ce sentiment est même renforcé lorsque l'on considère les immenses ressources charbonnières du pays (le chiffre de 5570 Gt a été avancé par le China's General Geological Bureau). En effet, ce chiffre laisse supposer que les réserves susceptibles d'être récupérées aux conditions technologiques et économiques actuelles sont supérieures au chiffre annoncé. Si le problème des réserves est occulté, il reste encore à vérifier la capacité de l'industrie chinoise à répondre en temps et en heure à cet accroissement rapide de la demande.

Une production en croissance rapide

En 2006, la Chine, premier producteur mondial de charbon, a extrait 2,38 Gt de charbon (1212 Gtep) soit 39,4 % de la production mondiale. Depuis 2002, la production chinoise connaît également une croissance extravagante : +13,8 %/an en moyenne malgré une année 2006 où la production n'a crû que de 8,4 % ! À titre de comparaison, le rythme de croissance moyen de la production charbonnière n'était que de 2,7 %/an durant la décennie 1992-2002...

Le charbon en Chine : état des lieux et perspectives

Fig. 2 - Évolution de la production et de la consommation de charbon en Chine



Source : BP Statistical Review 2007

Une structure industrielle hétérogène

L'industrie charbonnière chinoise présente une structure hétérogène reposant sur deux types d'acteurs :

- les entreprises nationales contrôlées directement par le gouvernement central. Ces très grandes entreprises (Shenhua, China Coal) exploitent des mines modernes et très productives : plusieurs de ces exploitations affichent des productions supérieures à 10 Mt/an. Elles sont les héritières des politiques menées entre 1950 et 1980, période pendant laquelle la croissance de la production de charbon figurait au rang des priorités stratégiques de la jeune nation communiste. Le schéma de développement de l'époque reposait alors sur une planification méthodique de l'économie en vue de favoriser l'essor des industries lourdes ;
- les sociétés contrôlées par les gouvernements locaux ou par des collectivités locales ou encore par des sociétés privées.

La seconde catégorie rassemble une myriade de petites exploitations (plus de 20 000) dont la plupart opèrent dans un cadre juridique flou (au point que certaines peuvent même être qualifiées d'illégales⁽⁸⁾). Ces entreprises, qui totalisent aujourd'hui une production de près de 1Gt, sont apparues dans les années 1980-1990 à une époque où la politique planiste ne parvenait plus à satisfaire une consommation en forte croissance. Les autorités de Pékin ont alors toléré l'émergence de ces nouveaux acteurs, à la condition qu'il ne s'agisse que de

petites exploitations. Du strict point de vue économique, cette politique fut un succès et a permis la disparition progressive des situations de rationnement. Néanmoins, à la fin des années 1990, la multiplication rapide de ces exploitations, conjuguée au ralentissement de la croissance de la demande intérieure, a mécaniquement conduit à une situation de surcapacité et de concurrence effrénée. Ces petites mines furent les plus touchées et Pékin opta pour une politique de fermeture rendue d'autant plus nécessaire que ces mines connaissent de réels problèmes de sécurité, au point de figurer parmi les plus dangereuses au monde. En 2006, 4746 décès ont été enregistrés dans les mines chinoises et sur ce total, deux accidents mortels sur trois sont directement imputables à ces petites mines. Depuis 2002, l'explosion des besoins énergétiques va donc de pair avec un nouveau développement de ces petites exploitations, qui jouent le rôle de variable d'ajustement sur le marché chinois du charbon. Néanmoins, Pékin a décidé une politique stricte de fermeture et/ou de consolidation qui devrait aboutir à la fermeture de plus de 10 000 petites mines d'ici 2010⁽⁹⁾.

La Chine : un pays importateur net de houille

Même si la production restait ultra-majoritairement dédiée à la satisfaction des besoins domestiques, la Chine figurerait parmi les principaux exportateurs de charbon. Avec 72 Mt exportées en 2005 (soit environ 9 % des échanges internationaux de ce combustible), le pays se classait au 6^e rang mondial. Mais les statistiques récentes montrent que les importations se développent très rapidement : elles ont crû de près de moitié en 2006 alors que les volumes exportés sont en décroissance régulière depuis 2003. Par ailleurs, pour la première fois de son histoire, durant le premier trimestre 2007, la Chine a importé davantage de charbon qu'elle n'en a exporté et ses importations ont progressé de 44 % au cours des dix premiers mois de 2007 par rapport à 2006.

S'il est encore trop tôt pour annoncer la fin de l'autosuffisance (les importations ne couvrent que 2 % de la demande chinoise), il est clair que ces importations illustrent les contraintes qui limitent l'expansion rapide de l'offre. En particulier, une saturation des capacités actuelles de production et de transport dont la résorption nécessite du temps et des investissements (exemple : pour permettre la construction d'infrastructures ferroviaires depuis les zones de production situées dans les provinces du nord-

(8) Source : B. Wang (2007), "An imbalanced development of coal and electricity industries in China", *Energy Policy*, Volume 35 (10).

(9) Source : AIE (2007), "World Energy Outlook", p. 338.

Le charbon en Chine : état des lieux et perspectives

ouest du pays à destination des grandes zones de consommation situées à l'est et au sud du pays). Dans ces conditions, le recours à l'extérieur s'avère parfois plus économique, particulièrement dans les provinces dynamiques du sud-est où les risques de rupture d'approvisionnement énergétique poussent à l'importation de charbon vapeur en provenance du Vietnam, d'Australie et d'Indonésie. Conscientes du phénomène, les autorités ont d'ailleurs récemment modifié la politique douanière applicable à la houille : depuis le 1^{er} juin 2007, les taxes sur les importations ont été supprimées alors que celles portant sur les exportations ont été multipliées par 3, pour atteindre 15 %. Il est donc probable que l'économie chinoise aura à moyen terme une influence grandissante sur le

marché international du charbon. On a observé les prémices de ce changement en 2007, où la baisse des exportations chinoises conjuguée à la forte hausse de ses importations et à des problèmes logistiques dans les grands pays exportateurs ont conduit à un déséquilibre entre l'offre et la demande de charbon, et fait grimper les prix à des niveaux records (130 \$/t CIF). La China Coal Industry Association a récemment estimé que les besoins nets d'importations se situeraient entre 150 et 210 Mt en 2010. De quoi déstabiliser complètement l'étroit marché international...

*Sophie Valençon & Olivier Massol
sophie.valencon@ifp.fr - olivier.massol@ifp.fr
Manuscrit transmis en décembre 2007*

Coal in China: current status and outlook

Coal is making a much-noticed comeback to the forefront of the energy scene, primarily due to the preponderant role that it plays in supplying energy to the Chinese economy. With demand very high and increasing fast, several challenges have appeared. The first is industrial: domestic production will have to work very hard to keep up with demand. The second is economic: judging by consumption forecasts, the slightest misalignment of supply and demand will have repercussions on world prices. The last, but certainly not least, is the environmental challenge, which is major in that massive investments in modern technology are required to lower the environmental impact of coal.

China ranks Number Two worldwide in terms of primary energy consumption (1,698 Mtoe in 2006). Since the beginning of this century, the rate of increase in consumption has become significantly steeper, averaging 12.5% a year since 2002, compared to 3.5% between 1992 and 2002. Given the demographics, energy consumption per capita is still fairly low (1.1 toe per capita in 2003¹), but it is rapidly increasing.

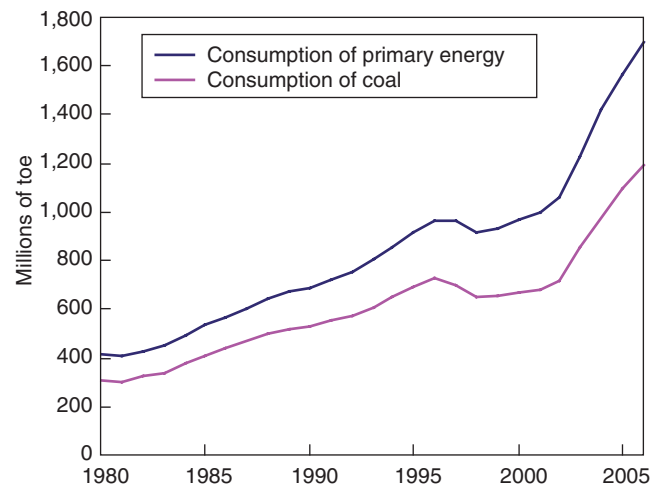
Coal consumption in China

The fuel of choice for the Chinese economy

With nearly 1,200 Mtoe in 2006, China consumes more coal than the United States, Europe and Japan combined. It accounts for more than 38% of the coal consumed worldwide and domestic consumption doubled between 2000 and 2006.

Coal is preponderant in the Chinese energy portfolio: in 2006, it represented 70% of primary energy consumption. Although its share tended to fall between 1994 and 2002 (decreasing from 76% to 67.4%), it has been steadily rising since 2003, which illustrates the key role that coal plays in meeting the energy needs generated by the tremendous economic boom of recent years (Figure 1).

Fig. 1 - Trends in the consumption of commercial primary energy and coal in China



Source: BP Statistical Review 2007

Several factors, such as the abundance of Chinese reserves, account for the dominance of coal. Some of these factors are economic in nature, including a low labor cost that helps make this energy competitive. The biggest factor is political: coal has enabled China to preserve a certain degree of energy independence².

(1) This statistic is comparable to the average noted in South American countries.

(2) To make the comparison with oil, it should be noted that China ceased to be self-sufficient in 1997 and imports now represent 47% of domestic oil consumption.

Coal in China: current status and outlook

Not surprisingly, all forecasts suggest that Chinese coal consumption will keep rising. According to the reference scenario published by the International Energy Agency (IEA)³, it will grow at an average rate of 5.5% a year until 2015, then more slowly (1.7% a year) from 2015 through 2030. This forecast of 2.4 billion toe for 2030 corresponds to an increase in annual consumption of 119% compared to 2005.

Sustained development of the electricity sector

The power sector absorbs about 55% of the coal consumed in China and about 78% of its power (2,544 TWh in 2005) is generated using coal.

Following the large-scale programs launched in the 1980s, the "electrification battle" has been won: 99% of the Chinese population now have access to electric power. The growth prospects for this industry are impressive, because consumption per capita is still fairly low (about one-fifth of the average for OECD countries). In its reference scenario, the IEA estimates that electricity production will grow by 7.8% a year between 2005 and 2015, then by 3.1% between 2015 and 2030. This trajectory corresponds to consumption of 8,472 TWh by 2030. As a result, decisions to invest heavily to boost production and reinforce power transmission networks must be made. In addition to a large-scale nuclear power program, China will need to expand its fossil power capacity to meet electricity demand.

In 2006, Chinese power plants totaled 622 GW of installed capacity; coal-fired plants accounted for 484 GW. In the IEA reference scenario, an extra 1,312 GW will be added by 2030, a number that exceeds current installed capacity in the United States. New coal-fired power stations will represent 70% of new capacity.

Given the bright prospects of the power sector, coal consumption is expected to achieve high growth. According to the IEA, the power sector could absorb 1,073 Mtoe by 2015 and 1,487 Mtoe by 2030, in which case electricity would account for 61% of Chinese coal consumption by 2030.

High industrial demand

In 2005, Chinese industry used the equivalent of 280 Mtoe of coal, and steel, construction and chemicals accounted for 75% of its consumption. Owing to the especially rapid development of the industrial component of the Chinese economy, consumption forecasts are up significantly: the IEA reference scenario estimates that annual consumption will reach 443 Mtoe by 2015 (i.e. average growth of 4.7% a year).

[3] Source: IEA (2007), "World Energy Outlook".

The issues involved

The trend is clear and indicates that coal consumption will continue to rise, but we might focus on a few of the factors likely to be involved.

The energy efficiency challenge

After improving steadily for a decade⁴, the energy intensity has clearly deteriorated since 2002⁵. Since coal is preponderant in China's energy portfolio, the size of the increase in coal consumption will obviously depend on how this ratio evolves. The government knows this and has undertaken strong commitments. It made improving energy efficiency a national priority in the eleventh five-year plan, whose objectives for 2020 (compared to 2000) are:

- Keep GDP growing fast (a fourfold increase compared to 2000, in constant money terms).
- Limit the growth of energy consumption (a twofold increase).

Recently, the authorities have taken several measures⁶, but whether or not these goals can be achieved is open to debate. The IEA stresses that, in order to reach these goals, it would be necessary to invest massively in modern technologies able to boost the energy efficiency.

On paper, some margin for maneuver does exist, especially in the electricity sector. Even without taking line losses into account, the example offered by the modernization of coal-fired capacity is interesting. The IEA estimates the energy efficiency of Chinese coal-fired plants to be 33.2%, versus 36.7% for plants operated in OECD countries and 45% for cutting-edge facilities. The technology choices made for future power plants will have a crucial impact. In this respect, Chinese public authorities have shown real determination: since 2004, more than half of all new power plant orders are for supercritical units with an efficiency of about 41%. Furthermore, four 1,000-MW thermal power plants using a Siemens ultra-supercritical technology are under construction.

To give another example, China can also achieve efficiency gains in energy-intensive industries. Comparisons at the international level indicate that the processes used to manufacture steel, cement and chemicals can be improved. The speed and efficiency with which best practices are propagated will have a non-negligible influence on consumption forecasts.

[4] In 2000, the Chinese economy consumed 243 toe per USD million of GDP, exactly two times less than it did in 1990 (in constant money terms).

[5] Since that date, domestic energy demand has tended to grow faster than energy savings. This has led to a steady deterioration of the energy efficiency (in 2006, it marked an upturn, increasing by 0.8%).

[6] The most recent, launched by the Ministry of Science and Technology in September 2007, aims to promote household energy savings.

Coal in China: current status and outlook

The deployment of Coal to Liquid technology

China is considering the production of synfuel from coal on a massive scale. It is true that the foreseeable expansion of the domestic automobile fleet (currently only 25 cars per 1,000 inhabitants) will keep domestic demand for motor fuel surging. With these prospects in mind, several companies including Shell and Sasol are thinking about projects in northern China. Sasol is involved in discussions concerning two projects (with the Chinese companies Shenhua and Ningxia Industry), one located in Yulin (Shaanxi Province in northwestern China) and the other in the autonomous region of Ningxia. Each of these facilities would be able to produce the equivalent of 80,000 bbl/d of synfuel by 2012-2013.

The Chinese government had initially planned capacity of more than 1 Mbbbl/d by 2020. At national level, that would mean additional consumption of about 220 Mt of coal per year, or nearly 9% of the consumption reported for 2004. But there is still a great deal of uncertainty associated with the environmental⁷ and financial risks. For one thing, each plant may cost more than USD 5 billion.

Environmental issues

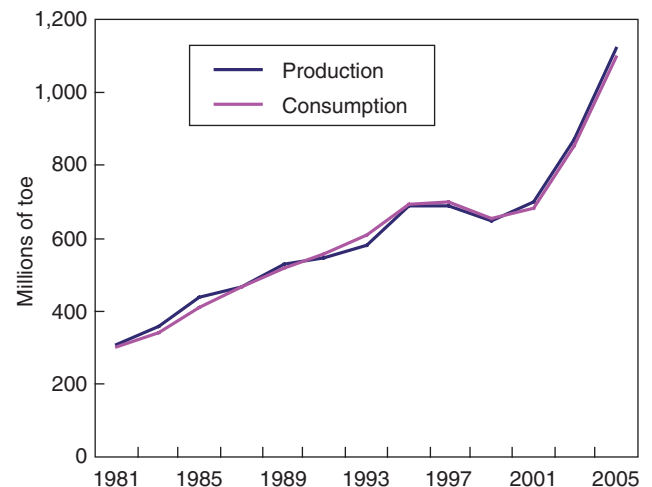
China ratified the Kyoto Protocol in 2002. But, since it is not listed in Annex 1, it is not subject to GHG emissions reduction commitments for the first Commitment Period (through 2012). Although its CO₂ emissions "only" grew by 33% between 1992 and 2002 (source: World Bank), the high growth of coal consumption gives observers cause for concern. The Netherlands Environmental Assessment Agency recently put China at the top of the list of countries generating the most CO₂ and coal is responsible for three-quarters of China's CO₂ emissions. Given this situation, it is clear that future political choices (e.g. regarding the possibility of China joining a post-Kyoto agreement) will not be neutral as far as the coal sector is concerned, unless the energy situation changes radically as a result of research on clean coal and CO₂ capture/storage technologies.

What will the consequences on the Chinese coal industry be?

In light of these considerations, questions about the future domestic coal supply of China are justified. China's proved reserves have been estimated to be 114 Gt. At the current rate of extraction, they are

⁽⁷⁾ In addition to air, soil and water pollution, these projects may cause water shortages. The problem is that the provinces most likely to be chosen for this type of installation (those with the largest coal reserves) are among the most arid in the country.

Fig. 2 - Trends in coal production and consumption in China



Source: BP Statistical Review 2007

thought to represent 48 years of production and, at first glance, appear adequate to cover future domestic demand. This impression is reinforced when one realizes how immense the country's coal resources are. The General Geological Bureau of China has estimated them to be 5,570 Gt. This number suggests that reserves likely to be recoverable under existing technological and economic conditions are higher than anticipated. Even leaving aside the problem of reserves, the domestic industry must still show that it is able to cover this rapid increase in demand in timely fashion.

Sharp uptrend in production

In 2006, China, the world's Number One coal producer, extracted 2.38 Gt of coal (1,212 Mtoe) or 39.4% of world production. Since 2002, the growth rate for Chinese coal production has shot up to average 13.8% a year—and this includes 2006, when output "only" increased by 8.4%! During the decade 1992-2002, it averaged 2.7% a year...

A heterogeneous industrial structure

The structure of the Chinese coal industry is heterogeneous, characterized by two types of companies:

- State-owned companies directly controlled by the central government. These very large firms (Shenhua, China Coal) operate very productive modern mines whose output, in some instances, exceeds 10 Mt/year. They benefited from policies implemented between 1950 and 1980, when the development of domestic coal production was one of the strategic priorities set by the young Communist

Coal in China: current status and outlook

nation. Under the master development scheme, the Chinese economy was methodically planned to promote development of heavy industry.

- Companies controlled by local governments, local public authorities or private-sector companies.

The second category contains many small business enterprises (more than 20,000) whose legal status is often unclear, to the point where some might be called illegal^[8]. These mining operations, which currently represent production of close to 1 Gt, emerged between 1980 and 1990, when the planned-economy approach to policy could no longer cover rapidly increasing consumption. The public authorities in Beijing tolerated the emergence of these new market players, provided that they were small operators. From a strictly economic perspective, this policy was a success, enabling a gradual phasing-out of rationing where it existed. In the late 1990s, however, the rapid proliferation of such small mines coincided with lower growth in domestic demand, which led mechanically to surplus capacity and fierce competition. The small mines were the hardest hit. Beijing opted for a policy in favor of closing these operations, which had a poor safety record. They were among the most hazardous in the world: in 2006, two out of three of the 4,746 fatal accidents reported at Chinese coal mines occurred at small mines. Since 2002, energy demand has soared and small operations, which play the role of adjustment variable on the Chinese coal market, are being redeveloped. Nonetheless, Beijing is implementing a strict policy of closure and/or consolidation that should result in the closure of 10,000 small mines by 2010^[9].

China, a net importer of coal

China has been a leading coal exporter despite the fact that the bulk of its production serves to cover domestic demand. With exports of 72 Mt in 2005 (about 9% of the coal traded worldwide), it ranked Number 6 in the

world. Now recent statistics show a steep uptrend in imports, up by nearly 50% in 2006. At the same time, exported volumes have declined steadily since 2003. During the first quarter of 2007, China imported more coal than it exported and imports were up by 44% for the first ten months of 2007 compared to 2006.

It is still too early to say that China no longer enjoys self-sufficiency. After all, imports only corresponded to 2% of Chinese demand. Yet the situation clearly reveals that certain factors are inhibiting a rapid expansion of supply. One is the current saturation of production and transport capacity. Time and investment are needed to create extra capacity and relieve this saturation, e.g. by building rail infrastructure from production areas in the northwest provinces to major consuming areas in the eastern and southern parts of the country. Purchasing from external suppliers is sometimes a more economical solution, especially in the dynamic southeastern provinces, where the risks of an energy supply shortage militate in favor of importing steam coal from Vietnam, Australia and Indonesia. Aware of the situation, the public authorities have recently amended the customs regulations concerning coal. Since 1st June 2007, import taxes have been eliminated while export taxes have been multiplied by a factor of three, to 15%. It is probable therefore that the Chinese economy will have a growing influence on the international coal market in the medium term. The first signs of this change were visible in 2007: a drop in Chinese exports, along with a sharp increase in exports and logistics problems in major exporting countries, led to an imbalance between the supply and demand of coal. Prices climbed to new records (USD 130/t CIF). According to a recent estimate by the China Coal Industry Association, net import demand will be situated between 150 and 210 Mt by 2010. This would be enough to completely destabilize the narrow international coal market.

*Sophie Valençon & Olivier Massol
sophie.valencon@ifp.fr - olivier.massol@ifp.fr
Final draft submitted in December 2007*

[8] Source: B. Wang (2007), "An imbalanced development of coal and electricity industries in China", *Energy Policy*, Volume 35 (10).

[9] Source: AIE (2007), "World Energy Outlook", p. 338.