

Janvier 2005

DESBOIS Audrey
CHAMPVILLARD Guillaume



La demande de charbon aux USA

Intervenant : Mr MARTIN Jean-Loup

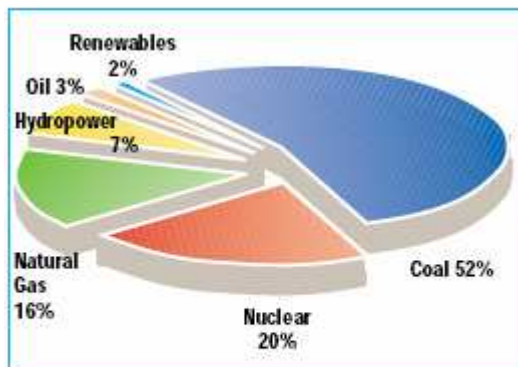
Photo : mine de charbon à ciel ouvert (Garzweiler en Allemagne)

Quelle image a-t-on de l'industrie américaine ? Puissante, innovante mais, hélas, aussi polluante. Il en est de même pour la production d'électricité qui se base à plus de 50% sur le charbon, source d'énergie primaire considérée, à tort, comme archaïque et extrêmement polluante. L'un des principaux enjeux du charbon est donc le respect de l'environnement et c'est pourquoi les Etats-Unis font des recherches sur des technologies propres pour le charbon (« clean coal technology »). Après avoir fait un bilan de la situation actuelle, nous discuterons de l'avenir de cette énergie fossile aux Etats-Unis dans un contexte à la fois de respect environnemental, d'indépendance énergétique et de forte concurrence avec les autres modes de production électrique.

I. La situation actuelle

Tout d'abord, pour produire de l'électricité, les Etats-Unis utilisent principalement trois grandes sources d'énergie primaire (cf. figure 1) :

Fuel Sources for Electricity Generation in 2000



Electricity is a secondary source of energy, generated through the consumption of primary sources. Coal and nuclear energy account for over 70 percent of U.S. electricity generation.

Source: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration.

Figure 1 : Sources d'énergies pour l'électricité en 2000 aux USA

l'uranium (20%) via les centrales nucléaires, le gaz naturel (16%) et surtout le charbon (52%). Les Etats-Unis sont les deuxièmes plus importants producteurs de charbon au monde, derrière la Chine, avec 21.9% de la production mondiale (551.3 Million Tep en

2003)¹. Cette production se retrouve principalement dans trois grandes régions (cf. figure 2): les Appalaches, le centre et les rocheuses.

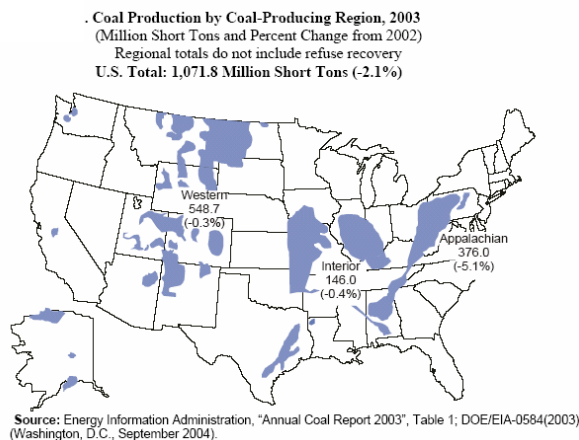


Figure 2 : Réserves de charbon et production en 2003

Les différentes mines appartiennent principalement à plusieurs grands groupes miniers dont les sociétés Peabody et Consol.

Près de 85% de la consommation de charbon (cf. tableau 1) aux USA est réalisée dans les centrales électriques.

	France ⁹	Europe ¹⁰	USA ¹¹ [b]	Chine ¹² [b]
Centrales électriques	40	71	85.8	42
Cokeries	6	19.5	/	17
Sidérurgie	36 [c]	3.4	2.4	4
Industrie (hors centrales)	13.5	4	5.8	20
Résidentiel	4.6	1.5	0.4	7

⁸ Source : « World Energy report 2001 » - RWE

⁹ Source : Statistiques Énergétique France - Ministère de l'Economie et des Finances (octobre 2002)

¹⁰ Source : Données de la Commission Européenne - Direction Générale Énergie et Transports, Unité Charbon et pétrole (2001)

¹¹ Source : Coal Supply and demand fundamentals - Platts Research & Consulting / RDI (25/11/02)

¹² Source : Coal in the Energy Supply of China - IEA (1999)

Tableau 1: Répartition de l'utilisation de charbon par secteur

Malgré le rôle des Etats-Unis sur le marché d'exportation (2^{ème} exportateur mondial), la demande de charbon est très dépendante de la demande d'électricité et de sa compétitivité face aux autres méthodes de production électrique.

Cette compétitivité se détermine, en partie, en fonction de ses réserves et de son prix. Les réserves de charbon sont très

¹ « BP Statistical Review of World Energy », juin 2004

importantes (près de 1000 milliard de tonnes prouvées en 2003) surtout comparé aux autres sources primaires d'énergie. Ainsi en 2003, il restait 41 ans de réserves de pétrole, 67 ans de gaz naturel et 192 ans de charbon². Les USA possèdent près de 25.4% de ces immenses réserves de charbon.

En ce qui concerne les prix du charbon, ils sont relativement stables dans le temps, ces derniers mois mis à part (cf. figure 3) par rapport aux prix du pétrole et du gaz naturel qui sont beaucoup plus volatiles. Les prix du charbon dépendent des coûts de production c'est à dire des coûts du travail et des coûts d'extraction mais aussi des coûts de transport, ces derniers déterminant 70% du prix total du charbon alors qu'ils ne constituent que 10% du prix du pétrole. Du fait de cette forte corrélation entre coûts de

transport et prix du charbon, ceux ci ont commencé à augmenter quand les coûts de transport ont été réévalués ces derniers mois.

En 2003, pour la première fois, la production de charbon aux USA (551.3 million Tep) s'est trouvée inférieure à leur consommation (573.9 million Tep), la consommation ayant augmenté par rapport à 2002 (+2.6%) alors que la production a baissé (-2.3%)³. Les Etats-Unis ont alors dû importer, mais malgré cette obligation d'importer pour combler ce déficit, ils sont restés exportateur pour des raisons évidemment économiques. Les USA exportent vers deux marchés: le marché européen et le marché asiatique.

Une des grandes particularités des Etats-Unis en ce qui concerne le marché du

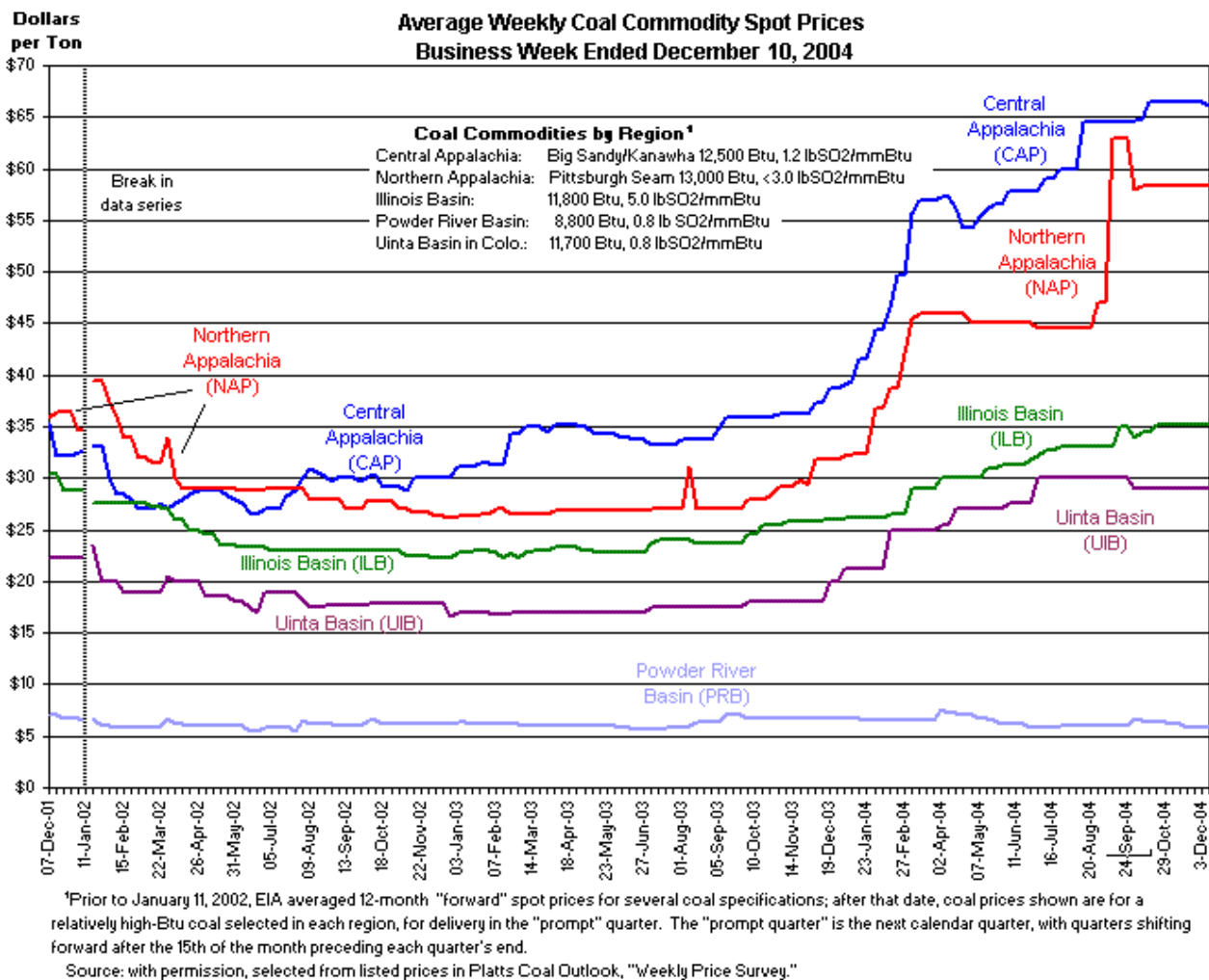


Figure 3 : évolutions des prix du charbon de décembre 2001 à décembre 2004 aux USA

² « BP Statistical Review of World Energy », juin 2004

charbon c'est d'être un « swing supplier » c'est à dire que selon le niveau des prix du charbon mondial, ils peuvent décider de se placer ou pas sur le marché du fait de leur forte capacité à moduler leur production (nombreuses mines à ciel ouvert) et leurs infrastructures de transport très développées.

Donc, les Etats-Unis sont un important pays producteur de charbon dont la majeure partie se destine au secteur électrique national avec tout de même une composante stratégique d'exportation.

II. Quel avenir pour le charbon aux USA ?

Pour répondre à cette question complexe, nous devons tout d'abord décomposer la demande de charbon en plusieurs éléments plus simples à étudier. Ces éléments, différenciés dans le mapping (cf. page 7), sont les suivants :

Evolution de la demande d'électricité

Comme nous l'avons expliqué précédemment, cette demande d'électricité influe très fortement sur la demande de charbon pour alimenter les centrales thermiques à flamme. Elles constituent donc le principal facteur pour le charbon particulièrement à moyen et court terme.

Si l'on se base sur le scénario de référence de l'AIE, la consommation d'électricité aux Etats-Unis de 3386.10^9 kWh en 2001 passerait à près de 5207.10^9 en 2025⁴, soit une augmentation de plus de 53%. Cela correspond à une croissance de la puissance de production d'environ 400 GWe. L'AIE estime que d'ici 2025, il sera construit 112 GWe du type centrale à charbon.

Développement du nucléaire et du gaz

Même s'il est aujourd'hui acquis qu'un nouveau plan de développement de centrale nucléaire⁵ devrait permettre un renouveau du secteur aux USA, il est très difficile de se prononcer dès maintenant sur

son impact sur les investissements des industriels. Jean-Jacques SMEDTS⁶, EDF Pôle Industrie – Division Production Nucléaire, table sur la construction de 50 000 MW de tranches nucléaires en 2020 pour produire alors 1230TWh/an, soit 23% de la production totale des Etats-Unis et cela grâce aux nombreux encouragements du gouvernement pour financer la recherche (132 millions de dollars en 2003), faciliter les démarches avec l'appui du Département de l'Energie (DOE).

Le gaz, lui aussi promis à un important développement, pourrait être à l'origine de 29% de l'électricité produite aux USA en 2020⁷. Mais au vu des tensions probables sur les marchés (fortes demandes, problèmes géopolitiques...), il est difficile d'évaluer la véracité de cette prévision d'un très fort développement des centrales à gaz.

Coût de transport et de production

Il y a seulement quelques mois, ce paramètre n'aurait pas été pris en compte au vu de la stabilité très forte des prix du charbon. Or, ces derniers mois ont vu une augmentation importante du prix de cette matière première due principalement à la réévaluation des coûts de transports. Les prix sont en effet passés d'environ 35\$/tonne en 2003 à près de 60\$/tonne fin 2004⁸. Rappelons à ce propos, que le prix du charbon est composé à hauteur de 70% par le coût de transport.

Recherche et développement

Le principal problème du charbon actuellement est la pollution qu'il engendre particulièrement lors de sa combustion. Pour limiter au maximum ces rejets, trois principaux axes sont développés : traitement aval des fumées pour chaudières conventionnelles (charbon pulvérisé), traitement à la source des polluants dans le

³ « BP Statistical Review of World Energy », juin 2004

⁴ « International Energy Outlook 2004 », EIA

⁵ « Nuclear Power 2010 unveiled », mars 2004

⁶ « Le nucléaire aux USA : résultats excellents, renaissance annoncée ; mais aussi incertitudes... », Revue des Ingénieurs, mai/juin 2002

⁷ « World Energy Outlook 2003 », EIA

⁸ Platts Coal Outlook, « weekly Price Survey », 10 décembre 2004

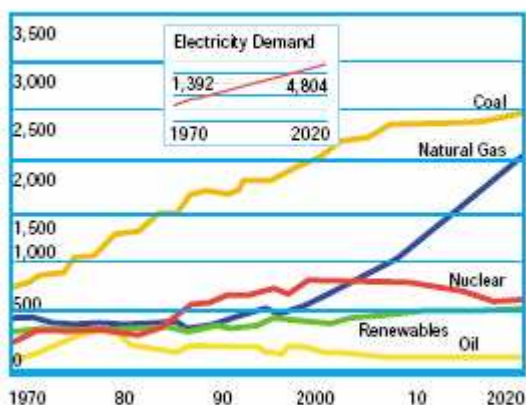
foyer par les techniques en lit fluidisé, traitement en amont des polluants par gazéification du charbon avant la chambre de combustion. Un dernier axe est la captation de polluant, principalement du dioxyde de carbone. Mais par ses difficultés techniques et économiques de mise en oeuvre, il est plus destiné à être développé à moyen et long terme.

Problèmes environnementaux

C'est sur ce point que le charbon est désavantagé face aux autres énergies comme le nucléaire et même face au gaz naturel. Il faut que les efforts de recherche et développement lui permettent de rattraper ce retard mais il faut aussi que cette comparaison de la pollution engendrée par une source soit effectuée sur l'ensemble de la chaîne, de l'extraction à la combustion. Car le gaz serait alors beaucoup plus nocif pour l'environnement principalement du fait des nombreuses pertes lors de son transport (méthanier, gazoduc). Mais les Etats-Unis ont déjà une forte expérience de ces problèmes avec le « Clean Air Act », loi fédérale dont le but premier est la protection de la santé publique et, par la suite, de l'environnement, de la protection de l'air et la création de marché de droit à polluer pour le SO₂.

Electricity Generation by Fuel: Current Trends

(Billions of Kilowatt-Hours)



Source: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration

Figure 4 : évolution de la contribution des sources à la production d'électricité aux USA

La prospection sur l'avenir du charbon aux USA nous a conduit à étudier le plan national énergie présenté en mai 2001⁹. Il a montré toute l'importance des questions de sécurité d'approvisionnements énergétiques aux Etats-Unis.

Il souligne les problèmes auxquels le pays doit faire face, qu'il s'agisse des perspectives de forte croissance de la demande de gaz, de la nécessité de la diversification des approvisionnements en énergie primaire (cf. figure 4) ou encore de l'utilisation obligatoire du charbon et du nucléaire au risque de provoquer des tensions inacceptables dans le secteur gaz.

En effet, la majorité des centrales construites seront à gaz alors que la production nationale stagne depuis 10ans à 461Mtep¹⁰ et que les inquiétudes sur l'écart entre cette production et la demande augmentent. Des budgets conséquents pour la R&D sur la séquestration du carbone sont débloqués (40 millions \$ en 2004) pour le développement des centrales électriques¹¹ mais aussi dans le but d'un passage à une économie à l'hydrogène produit à partir du charbon.

Le développement du gaz et du nucléaire étant inévitable et programmé, le charbon doit prouver qu'il peut être compatible avec des préoccupations environnementales de plus en plus fortes et cela doit passer par un saut technologique important. Il deviendrait alors incontournable tant ses qualités sont importantes et rares (importance et répartition des réserves, stabilité des prix, transformation possible en pétrole ou en hydrogène...). Mais c'est pour la production d'électricité que son avenir semble le plus prometteur tant les investissements des gouvernements sont élevés (10 milliards \$ sur 10ans par les USA pour les « Clean Coal Technology »)

⁹ « Report of the National Energy Policy Development (NEPD) Group », Richard CHEYNEY, mai 2001

¹⁰ Source AIE

¹¹ Projet « FuturGen »

Bibliographie

- « Les enjeux scientifiques économiques et techniques de l'effet de serre pour l'industrie électrique mondiale », Economie de l'énergie, Jean-Loup MARTIN
- « La logistique du charbon, les combustibles minéraux solides du côté de la demande », Jean-Loup MARTIN
- « Charbonnages, l'électricité à la base de charbon », Jean-Loup MARTIN
- « Le charbon », Jean TEISSIE, Diego de BOURGUES et François BAUTIN, TOTAL, décembre 2001
- « Le nucléaire aux USA », Revue de l'ingénieur, Jean-Jacques SMEDTS, EDF, mai 2002
- « Les perspectives énergétiques aux USA », ambassade de France à Washington, mars 2004

- « BP Statistical Review of World Energy », BP, juin 2004
- « Nuclear Power 2010 unveiled », mars 2004

Documents de l'EIA:

- « Annual Coal Report 2003 », Office of Coal, Nuclear, Electric, and Alternate Fuels.
- « International Energy Outlook 2004 »
- « International Energy Outlook 2003 »
- « Coal Information 2004 »
- « Coal Supply, a view from 2015 », B.R. BROWN, Président de CONSOL Inc.
- « The abundance of coal as a physical and economic resource », Steven F. LEER, Président de Arch Coal Inc.
- « Environmental Credentials of Coal », R. KIRKBY, BHP Coal
- « Can a coal-based energy business survive in a green world? », Allan GILLESPIE, AUSTA Energy
- « The cost of Coal : critical factors affecting future trends », Jim GARDINER, Président de Fording Coal Limited

N.b. : les déterminants soulignés sont liés au travail de prospection

Mapping « la demande de charbon aux USA »

