



Service d'information et de recherche parlementaires
Bibliothèque du Parlement

EN BREF

Frédéric Beauregard-Tellier
Le 19 décembre 2005

Du charbon propre?

INTRODUCTION

Le charbon est souvent relégué parmi les combustibles du XIX^e siècle. Source abondante et bon marché d'énergie et combustible de choix dans plusieurs pays en voie d'industrialisation rapide comme la Chine et l'Inde, il est pourtant en perte de vitesse en Amérique du Nord et presque partout en Europe pour des raisons écologiques. La réglementation plus rigoureuse sur l'environnement encourage de façon constante le remplacement du charbon par le gaz naturel pour la production d'électricité et les autres procédés industriels.

Ces dernières années, la montée en flèche du prix du gaz naturel et la volatilité des marchés énergétiques mondiaux ont ravivé l'intérêt pour le charbon. Les pouvoirs publics et l'industrie, notamment aux États-Unis, investissent dans les technologies dites du « charbon propre ». Le gouvernement américain pousse de l'avant FutureGen, projet de recherche de un milliard de dollars américains visant à concevoir, construire et exploiter d'ici 2012 une usine de production d'hydrogène et d'électricité alimentée au charbon et presque sans émissions. Le gouvernement du Canada finance le développement de « cartes routières technologiques du charbon écologique » et envisage des investissements substantiels dans les technologies du charbon propre par le truchement du Fonds de partenariat prévu dans le budget de 2005. Le présent document passe en revue les facteurs expliquant le retour en grâce du charbon, décrit quelques technologies du charbon propre et examine les perspectives de déploiement de ces technologies.

POURQUOI LE CHARBON? POURQUOI MAINTENANT?

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), la demande mondiale de charbon augmentera de 1,4 p. 100 par an dans les prochaines décennies. La

part du charbon dans la demande mondiale d'énergie primaire continuera donc de se situer autour de 25 p. 100⁽¹⁾. La Chine et l'Inde devraient à elles seules compter pour environ deux tiers de cette augmentation. Ces deux pays utilisent leurs vastes ressources houillères pour produire de l'électricité. La Chine construit des centrales alimentées au charbon à un rythme effarant – il est censé s'en construire des centaines au cours des prochaines décennies⁽²⁾. Selon l'AIE, les deux pays compteront pour près de la moitié de la demande mondiale de charbon d'ici 2030, contre 40 p. 100 en 2003. L'incidence environnementale de ce recours au charbon risque d'être sérieuse si de nouvelles technologies ne sont pas déployées pour réduire au minimum les émissions. D'où des occasions d'exportation potentiellement lucratives pour les pays qui possèdent des technologies de pointe.

Les États-Unis sont en tête dans la recherche et le développement de technologies relatives au charbon propre. Leur intérêt pour la houille tient en partie à leur souci de sécurité énergétique devant une demande mondiale en hausse. Comme l'Amérique du Nord en possède d'énormes réserves, le charbon présente peu de risques géopolitiques. Suivant l'Office national de l'énergie, le charbon compte pour environ 90 p. 100 des réserves d'hydrocarbures des États-Unis et du Canada⁽³⁾. Aux taux de production actuels, les réserves de ces deux pays pourraient durer environ 235 années, ce qui se compare très favorablement aux ratios réserves-production de 9,6 années pour le gaz naturel et 11,8 années pour le pétrole⁽⁴⁾.

La montée en flèche du prix du gaz naturel rend aussi le charbon plus attrayant pour la production d'électricité, tant aux États-Unis que dans des provinces comme l'Alberta et la Saskatchewan. L'écart de prix entre le gaz et le charbon s'est creusé considérablement ces dernières années. Le gaz naturel est aujourd'hui près de cinq fois plus cher que

le charbon par unité d'énergie, ce qui rend le charbon de plus en plus intéressant sur le plan du prix⁽⁵⁾.

Le charbon est peut-être meilleur marché, mais c'est aussi le combustible fossile le moins propre. Sa combustion dégage d'importantes quantités de dioxyde de carbone (CO₂), d'oxydes de soufre (SO_x), d'oxydes d'azote (NO_x), de particules et d'autres polluants et gaz à effet de serre. La plupart des écologistes ont beau dénoncer avec force le charbon, sa prodigieuse abondance fait qu'il est néanmoins difficile de l'écarter du revers de la main. La question est donc de savoir s'il est possible de mettre au point et de déployer des technologies capables de mettre en valeur le contenu énergétique du charbon tout en en réduisant au minimum les émissions nocives.

TECHNOLOGIES DU CHARBON PROPRE

L'expression « technologies du charbon propre » désigne de façon générale les technologies qui permettent de *réduire* l'impact environnemental de l'utilisation du charbon. Il n'existe pas encore de technologies qui permettent d'*éliminer* les émissions associées à cette utilisation⁽⁶⁾.

L'adoption de règlements environnementaux par les pays industrialisés dans les années 1970 a précipité l'installation généralisée d'appareils de réduction des émissions de SO₂ et de NO_x dans les centrales au charbon. Brûleurs, filtres et épurateurs évolués destinés à réduire les émissions sont devenus monnaie courante et continuent de s'améliorer. Les nouvelles inquiétudes relatives à la pollution atmosphérique et aux changements climatiques font progresser aussi les technologies visant à améliorer l'efficacité et à réduire les émissions des centrales au charbon.

Des technologies avancées de ce genre sont en voie de déploiement au Canada. En mars 2005, EPCOR a dévoilé une centrale au charbon surcritique de 450 mégawatts, première en son genre au Canada. La centrale est située près d'Edmonton. La température et la pression de vapeur plus élevées des chaudières surcritiques augmentent l'efficacité et diminuent les émissions du procédé de production d'électricité à partir du charbon. Ces chaudières peuvent être installées dans des centrales au charbon existantes.

La gazéification du charbon est, de l'avis de beaucoup, encore plus prometteuse et passe de plus en plus pour une technologie ouvrant l'accès à un avenir énergétique plus propre. En amenant le charbon, de la vapeur et de l'air ou de l'oxygène pur à réagir à des

températures et à des pressions élevées, on obtient un gaz de synthèse. Ce gaz peut être épuré de la plupart de ses polluants puis, par un procédé dit de cycle combiné, brûlé dans une turbine à gaz pour produire de l'électricité. Comme la chaleur résiduelle sert à produire davantage d'électricité dans une turbine à vapeur, l'efficacité du procédé s'en trouve améliorée. C'est ce qu'on appelle une usine de gazéification du charbon intégrée à un cycle combiné. Riche en hydrogène, le gaz de synthèse peut aussi être employé dans des applications de piles à combustible ou servir à produire des charges d'alimentation. Une usine capable de produire de l'électricité, de l'hydrogène et d'autres gaz s'appelle une installation de « polygénération ».

PERSPECTIVES DU CHARBON PROPRE

Si certaines technologies – par exemple la chaudière surcritique – ont fait leurs preuves, un travail de recherche et de développement considérable s'impose pour rendre les technologies comme la gazéification du charbon et la polygénération commercialement viables. Leur déploiement généralisé est peu probable à court terme. Néanmoins, la hausse du prix du gaz naturel dans les pays industrialisés et l'augmentation de la demande d'énergie dans les pays en voie d'industrialisation rapide stimulent le développement des technologies du charbon propre.

Cependant, le terme « technologie du charbon propre » restera une appellation quelque peu trompeuse tant que les émissions de dioxyde de carbone associées à la combustion du charbon ne seront pas entièrement captées et piégées sous terre. Seulement alors le charbon pourra vraiment refaire surface comme combustible de choix dans les pays qui se sont engagés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

On mise beaucoup sur le captage et le stockage du carbone comme moyen d'atténuer les changements climatiques. Des projets pilotes comme celui de Weyburn, en Saskatchewan, montrent que la chose est techniquement possible, voire économiquement efficace dans de bonnes conditions. Reste à voir si le captage et le stockage du carbone peuvent se faire sur une échelle capable de faire du charbon un combustible sans risque pour le climat.

Avec leurs gisements houillers massifs, leurs sites potentiels de stockage de CO₂ et leur industrie en plein essor, la Saskatchewan et l'Alberta se prêtent à merveille au déploiement des technologies du charbon propre (captage et stockage du carbone compris). Les

Cartes routières technologiques du charbon écologique illustrent la façon dont la hausse du prix du gaz naturel pousse les exploitants de sables bitumineux à considérer d'autres sources de combustible. L'industrie des sables bitumineux emploie le gaz naturel pour produire de l'électricité, la vapeur nécessaire à l'extraction du bitume et l'hydrogène nécessaire à la valorisation du pétrole lourd. Grâce aux technologies du charbon propre, elle pourrait sans doute un jour remplir ses besoins en électricité, en vapeur et en hydrogène en utilisant les réserves houillères indigènes⁽⁷⁾. Les émissions de CO₂ pourraient être captées et servir à maintenir la pression dans les réservoirs vieillissants de pétrole et de gaz, améliorant ainsi leur productivité tout en retirant le dioxyde de carbone de l'atmosphère.

-
- (1) Agence internationale de l'énergie, *Perspectives énergétiques mondiales*, 2005.
 - (2) Royaume-Uni, Ministère du Commerce et de l'Industrie, Programme des combustibles fossiles épurés, *IEA-China Power Plant Project* (<http://www.iea.org/textbase/work/2004/coal/KeithBurnard.pdf>).
 - (3) Office national de l'énergie, *L'avenir énergétique du Canada : scénarios sur l'offre et la demande jusqu'en 2025*, 2003. Les calculs n'englobent pas les sables et le shale bitumineux.
 - (4) British Petroleum, *BP Statistical Review of World Energy*, 2005. Le ratio réserves-production calculé par BP englobe seulement les sables bitumineux activement exploités.
 - (5) Energy Information Administration, *Electric Power Monthly*, novembre 2005. Les chiffres cités correspondent au prix moyen que les producteurs d'électricité américains paient le charbon et le gaz naturel.
 - (6) Comme pour les autres combustibles, il importe aussi de tenir compte du cycle de vie complet du charbon. L'extraction du charbon, par exemple, est généralement loin d'être sans danger pour l'environnement.
 - (7) Ressources naturelles, Centre de la technologie de l'énergie de CANMET, *Cartes routières technologiques du charbon écologique*, 2005, (<http://www.cleancoaltrm.gc.ca>). Le défi pour le Canada consiste à développer des technologies du charbon propre qui soient compatibles avec le charbon indigène, c'est-à-dire des charbons pauvres (sub-bitumineux et lignite).