

**Mines-Environnement et Développement Durable**  
**Mines-Energie**  
**Compte-rendu de la conférence- débat**  
**Jeudi 12 juin 2008**

-----  
**TRANSPORT ET STOCKAGE DU CO2**  
**Pierre Le Thiez**  
**Directeur général adjoint - Geogreen**

---

Le captage du CO2 ayant fait l'objet de l'intervention de Philippe Paelinck le 25 mars en ces mêmes lieux, Pierre Le Thiez rappelle rapidement le contexte climatique et énergétique mondial qui justifie, en urgence, le captage et le stockage du CO2, même si ce gaz ne contribue que pour 55% à l'accroissement anthropique de l'effet de serre. Il rappelle également que l'objectif retenu est de diviser par deux les émissions mondiales par rapport à 1990, que la tâche est gigantesque et que cette technologie ne peut concerner que la production d'électricité et quelques grandes industries : sidérurgie, cimenteries, raffinage et pétrochimie mais ne peut être envisagée pour les émissions diffuses. Pierre Le Thiez rappelle enfin que trois filières sont en cours de développement pour le captage du CO2 : la postcombustion, l'oxy-combustion et la précombustion dont l'impact sur le rendement électrique est d'au moins 10 points dans le meilleur des cas, l'objectif étant de développer des procédés conduisant à une perte n'excédant pas 5 points.

Le transport du CO2 ne présente aucune difficulté technique, il existe depuis 1980 aux Etats-Unis sur plusieurs milliers de kilomètres. En cas de déploiement industriel massif du captage, transport et stockage (CTS) du CO2, le réseau de transport et d'infrastructure au niveau mondial serait du même ordre de grandeur que celui du pétrole aujourd'hui, par pipe line ou par bateaux comme pour le transport de gaz liquéfiés. Le CO2 est généralement transporté sous forme super critique, la réglementation ne semble pas poser de contraintes particulières pour son transport. S'il n'y a pas d'obstacle dans les pays à faible densité démographique, en revanche on voit bien les difficultés pour trouver l'espace nécessaire dans certaines régions de l'Europe pour le déploiement des infrastructures de transport. Le coût est de 2 à 3 Euros par tonne et pour 100 km.

Le stockage géologique du CO2 est l'opération la moins maîtrisée actuellement. Il peut être envisagé dans des gisements de pétrole et de gaz épuisés, dans des aquifères salins profonds et dans des gisements houillers non exploitables dont les potentiels de stockage ont été estimés respectivement à 920 Gt, 10 000 Gt et 150Gt (les émissions mondiales totales sont de 30 Gt par an). Ces calculs globaux ne prennent pas en compte un certain nombre de contraintes techniques ou autres qui, localement, peuvent limiter le développement d'un stockage géologique. Le stockage dans les océans n'est plus envisagé aujourd'hui.

La validation du concept du stockage géologique passe par l'optimisation du stockage en terme de capacité, l'assurance du confinement et le contrôle de l'environnement qui nécessitent sélection des sites, modélisation prédictive, techniques de surveillance et de correction si nécessaire et enfin normes et réglementations.

Les différents types de stockage présentent chacun des avantages et des inconvénients. Les gisements d'hydrocarbures sont géologiquement bien connus, ce sont de bonnes structures étanches et piégeantes. De plus, l'injection de CO2 permet l'amélioration de la récupération des hydrocarbures mais les sites sont inégalement répartis et les volumes unitaires souvent faibles en regard du volume à stocker. Les aquifères salins ont une grande capacité de stockage, sont largement répandus mais géologiquement peu connus. Les veines non exploitées de charbon peuvent permettre la récupération de méthane mais ont des volumes poreux et une perméabilité faibles.

Lors de l'injection du CO2 dans le sous-sol, les processus chimique mis en jeu sont la dissolution dans l'eau, le piégeage par capillarité et la minéralisation. Ces différents mécanismes s'étalent sur une échelle de temps de l'ordre de 10 à 10000 ans, la sécurité du stockage augmentant au fil des ans pourvu que les sites de stockage aient été convenablement choisis et qualifiés.

Pour s'assurer qu'aucun dommage ne soit causé aux personnes, aux biens et à l'environnement, à court, moyen et long terme, il faut vérifier les points suivants : le confinement du CO2 injecté, la conservation des propriétés physiques et mécaniques du réservoir, l'étanchéité des puits, la protection des aquifères d'eau potable et l'impact du CO2 et des impuretés injectées (SOx, NOx, O2).

Pour maîtriser les risques et les impacts locaux éventuels, on dispose des moyens suivants : l'acquis des expériences industrielles, la modélisation prédictive, le contrôle de la pression d'injection, la surveillance permanente et les actions correctives.

Pour le captage, le transport et le stockage du CO<sub>2</sub>, des installations industrielles sont aujourd'hui opérationnelles : Sleipner depuis 1996, Weyburn, Schwartz Pumpe, Lacq très prochainement. Aujourd'hui, pour obtenir 100 kW électriques utiles, il faut produire 150 kW. Le coût du captage et du stockage d'une tonne de CO<sub>2</sub> est d'au moins 50€, ce qui double le prix du kWh charbon. Les enjeux sont la réduction des coûts, l'inventaire et l'optimisation du stockage, la sûreté et la pérennité du stockage, l'élaboration d'un cadre réglementaire et l'acceptabilité par le public. L'Union Européenne élabore une directive spécifique sur le stockage du CO<sub>2</sub> et recommande, avec l'appui de financements, la réalisation de 10 à 12 démonstrateurs à grande échelle avant 2015 pour un déploiement commercial en 2020.

Le débat avec la salle suit cet exposé, Jean Zettwoog et François Giger félicitent et remercient le conférencier pour la qualité de son intervention.

-----  
*Pour ceux qui souhaitent en savoir plus, la totalité du diaporama présenté par Pierre Le Thiez peut être consulté sur le site. <http://mines-env.org/archives.php>*