



**HAL**  
open science

## Conclusion

Naceur Chaabane, Benoît de Guillebon, Minh Ha-Duong

► **To cite this version:**

Naceur Chaabane, Benoît de Guillebon, Minh Ha-Duong. Conclusion. Le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>. Enjeux techniques et sociaux en France, quae, pp.153-156, 2010, Update Sciences & Technologies. halshs-00461523v2

**HAL Id: halshs-00461523**

**<https://shs.hal.science/halshs-00461523v2>**

Submitted on 8 Mar 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Naceur Chaabane, Benoît De Guillebon, Minh Ha-Duong. Conclusion. In Minh Ha-Duong and Naceur Chaabane, editors. Le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>. Enjeux techniques et sociaux en France. Collection Update Sciences & Technologies, pages 153-156. Quae, February 2010. ISBN 978-2-7592-0369-7.

## Conclusion

Naceur Chaabane (CIRED), Benoît De Guillebon (APESA), Minh Ha-Duong (CIRED), 2010

Le stockage géologique du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est une solution offrant à moyen terme la possibilité de réduire de façon substantielle les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux activités industrielles et de production d'énergie. Sans attendre le développement massif des énergies renouvelables ni les avancées radicales en matière d'efficacité énergétique, elle permettrait aux pays du Nord de poursuivre leurs efforts de décarbonisation et aux pays du Sud de continuer à développer leur économie tout en limitant la progression de leurs émissions de gaz à effet de serre.

La technologie est simple dans son principe. Comme cela a été montré dans la première partie de cet ouvrage, elle a toutefois encore besoin de faire la preuve de son efficacité technique par l'expérience et de démontrer son efficacité économique. Or, quel que soit le verdict, il ne sera prononcé que dans plusieurs décennies et il restera provisoire plus longtemps encore. Le temps de la preuve, qui est aussi le temps du risque, est donc inhabituellement long. Il en résulte un redoutable défi politique pour esquisser les contours d'un accord viable entre les parties - l'industriel, le régulateur et la société civile.

De tous les travaux de concertation qui ont été menés ces dernières années – en particulier l'atelier de dialogue de 2007, la concertation menée par Entreprises Pour l'Environnement (EPE), ou les rencontres au sein du groupe « Zero Emissions Platform » (ZEP) – on peut dégager une opposition principale entre les tenants d'un bouquet de solutions énergétiques (sobriété, efficacité, renouvelables, capture et stockage du CO<sub>2</sub> accompagnant l'usage des énergies fossiles) et les tenants d'un choix plus radical tourné quasi uniquement vers la réduction de la consommation et les énergies renouvelables. Si on l'évacue ce choix stratégique entre sociétés basées sur des valeurs philosophiques fondamentalement différentes pour se focaliser sur les aspects propres à

la capture et au stockage du CO<sub>2</sub>, le débat se porte alors principalement autour de la question des fuites.

La possibilité que le CO<sub>2</sub> remonte de la formation géologique où on l'a injecté est très faible mais non nulle. Cela ne constitue pas seulement un risque à long terme pour le climat, mais intéresse aussi les parties prenantes à court terme. La santé des populations et écosystèmes, de même que la responsabilité des entreprises et des états, est potentiellement affectée. Quand on analyse ce risque du point de vue des parties prenantes au débat, on s'aperçoit alors qu'aujourd'hui, celles-ci ne peuvent objectivement se mettre d'accord que sur un seul niveau de fuite acceptable: le taux zéro.

Cet objectif de « zéro fuite » comme seul niveau de fuite acceptable pour les différentes parties prenantes peut sembler paradoxale puisque tous s'accordent sur le fait que le risque zéro n'existe pas. Revisiter quelques unes des idées fortes exprimées dans cet ouvrage permet d'éclairer ce paradoxe apparent (voir aussi Ha-Duong et al., 2009, à paraître dans *Climatic Change*).

### **Le point de vue de l'industriel sur le phénomène de fuite**

Beaucoup des grandes entreprises européennes considèrent le CCS avec un vif intérêt dans des secteurs aussi divers que l'énergie, l'environnement, la métallurgie, ou même l'industrie lourde. Mais il existe encore de nombreux obstacles au développement de cette technologie à grande échelle. Afin de les surmonter, il est prévu de mettre en œuvre 10 à 12 projets de démonstration à échelle industrielle d'ici 2020.

La question des fuites est un sujet de préoccupation important pour ces acteurs, car cette technologie n'est pas encore vraiment acceptée. Un accident industriel survenant sur l'un de ces projets de démonstration pourrait avoir des conséquences sociales et industrielles dramatiques, telles que l'interdiction du stockage à terre. Du point de vue des ingénieurs responsables des projets, le seul objectif acceptable est donc le taux de fuite zéro.

Mais il faut à ce point lever une ambiguïté: dans le contexte industriel, le mot « fuite » a sens différent du sens entendu dans un contexte analytique global, quand on s'intéresse à l'efficacité à long terme de la CSC par exemple. Dans la majorité des industries, le taux zéro de fuite est une contrainte liée à la conception de projets, quand aucune éventualité d'échec n'est acceptable. Les avions, par exemple, restent au sol s'il existe un problème au niveau de l'appareil. Pourtant, à un niveau global, chaque

année il y a des accidents aériens et les passagers prennent cependant le risque.

On doit donc reconnaître que même si l'objectif « zéro fuite » est la seule spécification acceptable pour la conception d'un site de stockage, le taux d'échec à l'échelle globale n'est pas seulement déterminé par une expertise géo-scientifique, mais aussi et peut-être surtout par des décisions politiques. Les critères de sécurité, les standards de contrôle et les mesures correctives seront déterminés par des réglementations s'appliquant à la maintenance et à l'abandon des sites de stockage, ce qui reste encore à définir.

### **Le point de vue du régulateur sur le phénomène de fuite**

Dans une logique de prévention et compte tenu de ses potentielles responsabilités futures, l'administration est naturellement amenée à affirmer le « zéro fuite » comme étant la norme juridique. C'est un but social vers lequel il convient de tendre. Mais on sait que, dans la réalité, rien n'est parfait. Une fois cet idéal posé, le régulateur se préoccupe donc essentiellement des situations d'écart à la norme.

Le cadre réglementaire du CCS s'inscrit dans une vision politique globale qui prend en compte des objectifs ambitieux par rapport à la fois aux émissions de CO<sub>2</sub>, à la croissance et à la sécurité de l'approvisionnement énergétique. Le cadre réglementaire existant apporte déjà des principes juridiques quant à l'accès aux sites de transport et de stockage, à la surveillance, aux coûts et surtout à la question de la responsabilité. Il reste néanmoins des éléments juridiques importants à développer, particulièrement en ce qui concerne la définition et la répartition des risques.

En ce qui concerne les fuites, il faut distinguer le court et le long terme : la responsabilité à court terme est complexe puisque de multiples opérateurs sont impliqués dans la chaîne du CSC. Pour ce qui est de la responsabilité à long terme, liée aux risques de fuites minimales mais continues, elle est aussi complexe car se pose la question du transfert de responsabilité de l'opérateur vers les États.

Dans les deux cas, la Directive européenne portant sur la technologie de CSC (Directive CCS) contient des dispositions pour imposer la notion de responsabilité en matière de dommages climatiques. Cette directive prévoit que chaque État Membre exigera des opérateurs qu'ils assurent la sécurité financière des responsabilités futures qui seront définies sur le plan national. Des débats autour des dispositions prises concernant la

responsabilité suggèrent que les gouvernements pourraient prendre en charge une partie de ce fardeau, comme c'est le cas pour les déchets nucléaires.

Jusqu'aujourd'hui, il n'existe que très peu de données mondiales sur lesquelles fonder une stratégie juridique et économique et il est assez difficile de prévoir les échecs en utilisant des modèles. C'est à la lumière de nouvelles informations que l'on pourra plus tard réviser les stratégies de stockage optimal. Par exemple, elles devront prendre en compte le fait qu'il est possible que la valeur du carbone augmente plus vite que prévue.

### **L'opinion publique et le phénomène de fuite**

Les fuites apparaissent en général comme une préoccupation majeure pour les citoyens. Par exemple, l'enquête d'Itaoka et al. (2005) au Japon révèle que deux des facteurs qui influencent le plus la perception du public sont les risques liés aux fuites et l'efficacité à long terme. Mais la signification de « fuite » dans le contexte de la perception du public ne peut pas être réduite à un taux annuel. L'attitude qu'ont les personnes par rapport aux risques ne dépend pas uniquement des coûts et des bénéfices prévus. Contrairement à la rationalité économique courante, 0.0001 probabilité d'échec par an n'est pas subjectivement perçue comme cent fois moins dangereux qu'un taux de 0.01.

Il est bien connu que les moyens de communication de masse influencent fortement les perceptions qu'ont les gens des risques et de l'incertitude. Ils ont tendance à sélectionner les informations à caractères sensationnel et spectaculaire. Cela peut conduire à une surestimation des risques liés à de nouvelles activités ayant des taux d'accidents parfois plus bas que des activités industrielles classiques. Si l'on prend en compte ces distorsions de perception, exprimer le risque de fuite par une probabilité, aussi petite soit elle, n'a pas du tout le même effet psychologique que de définir comme seul objectif acceptable le taux zéro de fuite, accompagné de mesures correctives pour pallier aux défaillances possibles.

Néanmoins, une telle norme technique ne clôt pas le débat. Surtout lorsque les scientifiques sont incertains et incapables par exemple d'évaluer d'une manière réaliste s'il existe un équilibre optimal entre les risques marginaux du CCS et le risque marginal du changement climatique, même à un ordre de grandeur près. Le citoyen lambda aborde avec une saine méfiance toute évaluation scientifique trop précise qui simplifie à l'extrême la réalité, et il sent intuitivement qu'il n'est pas lui-même un expert capable d'évaluer les normes techniques et légales. En

conséquence, la réaction du public ne concerne pas vraiment l'acceptation d'un niveau de risque justifié techniquement, scientifiquement ou économiquement. Ce qui compte pour le citoyen relève des émotions plus que de la raison. L'objectif zéro fuites doit donc se comprendre dans un processus de décision dans lequel le chemin est aussi important que le but. Les jeux de confiance entre les acteurs, ainsi que la justice et l'équité perçues peuvent être des facteurs plus importants que la technique dans les processus d'acceptabilité sociale.

### **Vers une démarche itérative de prise de décision**

Au moment où l'on assiste à une action forte et structurée des acteurs industriels et politiques nationaux et européens pour explorer le potentiel de la technologie de Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>, il devient essentiel que se développe un dialogue social de façon à dégager les éléments d'une décision la plus collective possible.

Mais la décision collective nécessite d'apporter les garanties à tous les acteurs. Le public est réticent à accepter une solution qui lui paraît porteuse de trop d'incertitude à long terme. L'industriel quant à lui veut être à l'abri d'une annulation des programmes dans lesquels il a investi en cas de mauvais retours d'expériences. Le régulateur, enfin, veut enfin s'assurer que les engagements climatiques nationaux seront respectés et qu'ils ne seront pas radicalement remis en cause à la suite d'accidents ou de fuites.

Or la technologie ne peut pas apporter de garanties aujourd'hui parce qu'elle ne peut garantir un taux de fuite nul et qu'elle n'est actuellement pas mature. Un développement équilibré et politiquement maîtrisé de la CSC exige donc une approche séquentielle, itérative de la prise de décision. Il apparaît donc tout à fait normal de commencer par des projets pilotes autour desquels doit se développer le dialogue social. Puis, en fonction des résultats obtenus, on discutera demain des projets industriels proprement dits.