Climate Press

Informations au sujet de la recherche sur le climat et le changement global
No 27 / août 2009

Protection technique du climat: où en est la technologie CSC?

CSC est l'abréviation de 'captage et stockage du carbone' (en anglais Carbon Capture and Storage, CCS). En principe, il est possible de capter à la source le CO_2 émis par d'importantes sources ponctuelles, notamment des centrales électriques ou des installations industrielles, ou de le retirer directement de l'atmosphère. Le captage à la source est plus efficace et plus facile à réaliser. Le captage dans l'atmosphère consomme davantage d'énergie et est plus onéreux.

La technique du captage et stockage du CO_2 est utilisée depuis des décennies, principalement en Amérique du Nord. Lors de la production et du traitement du gaz naturel par exemple, le CO_2, gaz associé, est séparé pour obtenir un gaz de plus haut pouvoir calorifique. Cette technique est utile aussi dans l'extraction du pétrole: l'injection sous pression de CO_2 dans le gisement permet d'améliorer le taux de récupération du pétrole.

Les procédés de séparation du CO_2 dans des centrales électriques sont déjà testés dans des installations pilotes; l'utilisation commerciale d'un système CSC complet est en revanche encore à venir. Car les coûts et la consommation d'énergie sont encore très élevés, et les risques en relation avec l'ensemble du procédé, du captage au transport et au stockage à long terme, doivent encore être éclaircis et minimisés.

Séparation à la source

Le captage du CO_2 émis par une source ponctuelle peut avoir lieu de trois manières: après la combustion, avant la combustion, ou – dans le procédé dit d'oxycombustion – après avoir brûlé le combustible en présence d'oxygène au lieu d'air.

Lors de la séparation *après* la combustion (lavage des fumées ou postcombustion), le CO_2, qui représente environ 4–14 pour cent du volume des effluents gazeux, est extrait par lavage chimique. Ce procédé peut être installé dans des centrales existantes, mais a l'inconvénient d'être très énergivore et de réduire fortement le rendement de la centrale. Cette technique est disponible aujourd'hui, mais n'a pas été utilisée commercialement jusqu'ici.

La séparation du CO_2 *avant* la combustion (précombustion) a, dans l'optique actuelle, deux avantages principaux: premièrement, les coûts sont plus bas, et deuxièmement, les rendements obtenus sont plus élevés que pour le captage après la combustion. Dans ce procédé, qui peut être utilisé par exemple dans des centrales à cycles combinés alimentées au gaz ou après la gazéification de charbon dans des centrales à charbon, le combustible est décarbonisé avant d'être brûlé. A cette fin, le combustible est d'abord gazéifié, puis séparé principalement en CO_2 et hydrogène. L'hydrogène est alors le combustible proprement dit, qui sert à alimenter la turbine. Ce procédé nécessite une modification fondamentale de la centrale. Des centrales dans lesquelles le combustible est gazéifié avant la combustion existent déjà. Mais la séparation du CO_2 n'est pas encore réalisée dans de grandes installations techniques.

sc | nat

ProClim–
Forum for Climate and Global Change
Forum of the Swiss Academy of Sciences

Rédaction: Esther Volken, ProClim–, esther.volken@scnat.ch
Editeurs: ProClim–, Forum sur le climat et le changement global et OcCC, Organe consultatif sur les changements climatiques, Schwarztorstr. 9, 3007 Bern, www.proclim.ch
Tel. 031/328 23 23, Fax: 031/328 23 20
Sources d'images:
grand photo: NASA (Apollo 17 Earth); petit photo: Christoph Ritz

Dans le procédé dit d'oxydoréduction, les combustibles sont brûlés en présence d'oxygène pur au lieu d'air. Les fumées contiennent alors avant tout du CO_2 et de la vapeur d'eau. La condensation de la vapeur permet d'isoler le CO_2 qui est alors prêt à être stocké. Ce procédé semble très prometteur, mais il exige encore des développements techniques; par conséquent, il ne pourra être appliqué qu'à moyen ou long terme. Une installation pilote est en service depuis septembre 2008 sur le site de Schwarze Pumpe, dans le Brandebourg (fig. 1).[1] En France, la première centrale électrique au monde post-équipée pour le CSC est entrée en service à Lacq. Elle doit permettre de tester toute la chaîne du procédé, du captage au transport puis au stockage.[2] Il existe encore une multitude d'autres projets pilotes.

Captage dans l'atmosphère

Dans les Etats industrialisés, la moitié en gros des émissions de CO_2 provient de sources ponctuelles, alors que le reste est attribuable à diverses plus petites sources, p.ex. les transports, le secteur du bâtiment ou l'agriculture. Séparer directement le CO_2 émis par ces petites sources ne fait guère de sens du point de vue technique – et il en ira de même à l'avenir. Le captage du CO_2 dans l'atmosphère permettrait théoriquement de stabiliser la concentration de ce gaz dans l'atmosphère. Cependant, comparés au captage à la source, les procédés décrits jusqu'ici à cet effet n'existent encore qu'au stade expérimental. Il est beaucoup plus difficile de réaliser le captage direct dans l'atmosphère que dans les fumées, parce que les concentrations sont inférieures d'un facteur 100 ou davantage. Le site ne joue pas de rôle: l'atmosphère se mélange si rapidement que le prélèvement en un lieu reculé permet aussi de compenser les émissions des régions industrialisées du monde. Des projets actuels sont basés sur trois concepts distincts:[3]

Premièrement, le captage peut être obtenu en comprimant l'air à travers les lamelles d'un filtre qui absorbe le CO_2. Puis on fait réagir ce gaz avec un solvant auquel il se lie. L'extraction du CO_2, puis la purification du solvant pour permettre sa réutilisation, consomment énormément d'énergie.

Une autre méthode, développée à l'EPF de Zurich, se sert d'un réacteur thermochimique alimenté en énergie solaire concentrée. L'air y est complètement libéré du CO_2 à l'aide d'un processus thermochimique en circuit fermé: le CO_2 dilué de l'air réagit d'abord avec de l'oxyde de calcium pour produire du carbonate de calcium; puis après augmentation de la température, il est éliminé du processus sous forme gazeuse. Le matériau réagissant avec l'air (oxyde de calcium) est de nouveau disponible comme absorbant.

Le troisième procédé repose sur l'utilisation d'un échangeur d'ions au-dessus duquel on fait s'écouler l'air contenant du CO_2. Le CO_2 se lie à l'échangeur d'ions d'où il peut ensuite être extrait à une température de seulement 40 °C. Etant donné que ce processus ne nécessite pas de hautes températures, le besoin en énergie est comparativement faible.

Transport et stockage

Si le CO_2 est capté à la source, il doit être ensuite transporté au site de stockage. Entrent en ligne de compte pour cela des pipelines, des bateaux, la route ou le rail. Ces options se distinguent au

Figure 1: L'installation pilote de Schwarze Pumpe
Photo: Vattenfall

niveau des prix, des capacités, de la sûreté et de la disponibilité. Le transport du CO_2 par pipelines est considéré comme une technologie mûre et sûre. En raison de l'important investissement, leur rentabilité dépend de la durée et du degré d'utilisation. Les pipelines sont des infrastructures rentables aujourd'hui pour transporter entre 1 et 20 millions de tonnes de CO_2 sur des distances de 100 à 2000 km.[4] Un transport par bateau nécessite des stockages intermédiaires. Pour des raisons de coûts, de capacité et d'environnement, le train et les poids lourds n'entrent en ligne de compte que pendant la phase pilote ou de démonstration.

Faisant suite au captage et au transport, le stockage constitue la troisième et dernière étape de la chaîne du processus CSC. Lors du *stockage géologique*, le CO_2 est comprimé dans les pores et fissures de formations rocheuses à des profondeurs de plus de 800 m. Il est admis aujourd'hui que des gisements de pétrole et de gaz épuisés et des aquifères salins profonds sont les formations convenant le mieux au stockage de CO_2. Ces couches doivent se trouver au-dessous d'une roche de couverture imperméable. La présence de nombreux gisements naturels de CO_2 indique que le CO_2 peut être stocké dans le sous-sol durant de longues périodes géologiques, pour autant que la roche de couverture soit étanche. Un rapport de l'AIE arrive à la conclusion que le stockage géologique du CO_2 est sûr dans la mesure où le site est bien choisi et correctement exploité.[5]

Un autre moyen de stocker le CO_2 est la *minéralisation*, mais cette possibilité est encore en phase de développement. Une réaction chimique entre du CO_2 et de l'oxyde de calcium ou de magnésium conduit à la formation de minéraux carbonatés. Cette technique permettrait de lier le CO_2 à long terme et de façon sûre. Le processus d'altération hydrolytique des silicates a lieu aussi en permanence dans la nature, mais s'y déroule cependant très lentement. Pour que la minéralisation puisse être utilisée dans le CSC, elle devrait pouvoir être accélérée par un processus efficace du point de vue énergétique.

Le stockage de CO_2 *dans la mer* est également possible – ce processus a lieu déjà naturellement: un équilibre s'établit en fonction de la teneur de l'atmosphère en CO_2. Toutefois, au plus tard depuis l'entrée en vigueur du Protocole de Londres, en 2006, cette forme de stockage du CO_2 n'est plus prise en considération dans le contexte du CSC.[6] Les incertitudes et risques relatifs à des injections de CO_2 supplémentaires dans les grands fonds sont jugés trop grands, notamment en ce qui concerne la durée de stockage et les impacts sur les écosystèmes marins.

En outre, des *processus biologiques* offrent aussi des possibilités de stocker du CO_2 une fois celui-ci capté par des moyens techniques. C'est ainsi que des algues sont utilisées dans des expériences de transformation de CO_2 en biomasse, laquelle pourrait être par exemple élaborée ensuite en biocarburants.

Enfin, l'*utilisation industrielle* de CO_2 se présente comme une option le plus souvent seulement transitoire de valorisation du CO_2 capté. Il existe notamment des utilisations possibles dans l'industrie des boissons et des denrées alimentaires ou en horticulture, et à plus court terme encore pour le recyclage et l'élaboration de carburants (cf. encadré sur les projets de recherche actuels).

Points d'interrogation et obstacles

Du point de vue technique, l'un des tout grands défis est l'apport d'énergie élevé que requiert le captage du CO_2. Pour les centrales électriques, le besoin supplémentaire en énergie se situe, selon le procédé, entre 20 et 44 pour cent.[7] Ceci diminue substantiellement le rendement et renchérit le laborieux processus de captage. Même si le besoin en énergie peut être encore réduit, les centrales équipées pour le CSC ne fournissent pas de l'énergie vraiment «sans CO_2». Cette expression induit en erreur et est remplacée toujours plus souvent par «production d'électricité presque sans émission de CO_2». Comme pour l'électricité photovoltaïque, éolienne, géothermique ou hydraulique, une analyse complète du cycle de

Personnes de contact:
Prof. Marco Mazzotti
Institut für Verfahrenstechnik, ETH Zürich
ETH Zentrum, Sonneggstr. 3, CH-8092 Zürich
Tél.: 044 632 24 56, 044 632 24 86
Courriel: marco.mazzotti@ipe.mavt.ethz.ch

Prof. Aldo Steinfeld
Institut für Energietechnik, ETH Zürich
ML J 42.1, Sonneggstrasse 3, CH-8092 Zürich
Tél.: 044 632 79 29
Courriel: aldo.steinfeld@ethz.ch

Dr Gunter Siddiqi
Section Recherche énergétique,
Office fédéral de l'énergie OFEN
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen
Tél.: 031 322 56 11
Courriel: gunter.siddiqi@bfe.admin.ch

Prof. Eric Verrecchia
Institut de Géologie et de Paléontologie,
Université de Lausanne
Bâtiment Anthropole, CH-1015 Lausanne
Tél.: 021 692 43 00
Courriel: eric.verrecchia@unil.ch

Le CSC comme mesure de protection du climat

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) prend position sur les possibilités techniques en matière de protection du climat et défend le point de vue que les émissions de gaz à effet de serre dans le secteur énergétique ne peuvent pas être réduites par une seule mesure. A son avis, le choix des technologies qui seront appliquées à l'avenir dans l'approvisionnement énergétique dépendra des développements qui seront faits dans le nucléaire, les technologies avancées recourant au charbon et au gaz et les énergies renouvelables. «D'autres technologies, telles que le CSC, les biocarburants de deuxième génération, l'énergie solaire, l'énergie de l'océan et la gazéification de biomasse pourront fournir en temps voulu une contribution supplémentaire.»[11]

Dans les directives sur le CSC, l'UE relève que le CSC contribuera à atténuer les changements climatiques en tant que technologie transitoire. Cette technologie ne devrait pas servir d'incitation à accroître la part des centrales fossiles. En outre, le développement du CSC ne devrait pas conduire à réduire les efforts d'encouragement de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables et d'autres technologies pauvres en carbone sûres et durables, pas plus en ce qui concerne la recherche que le soutien financier.[12]

A la demande des ministres de l'énergie des Etats membres de l'AIE et du G8, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a développé des scénarios aux fins d'élaborer des bases pour la protection technique du climat.[12] De telles bases sont nécessaires pour montrer comment les émissions de gaz à effet de serre pourront être, jusqu'en 2050, soit stabilisées au niveau de 2005, soit abaissées de 50 à 85 pour cent («blue-scenario»). Le «blue-scenario» permettrait de limiter le réchauffement global à 2–2.4 °C. A cet effet, l'AIE a analysé de manière approfondie les technologies disponibles aujourd'hui et conclut que le CSC peut apporter une contribution située, selon le scénario, entre 14 et 19 pour cent des réductions nécessaires (entre 5.1 et 10.4 gigatonnes de CO_2). L'AIE souligne notamment qu'il ne faut renoncer à aucune technologie pour minimiser les effets négatifs des changements climatiques. C'est pourquoi des efforts maximaux sont nécessaires, selon l'AIE, dans le domaine de l'efficacité énergétique, l'utilisation des énergies nucléaires et renouvelables et la mise en œuvre du CSC.

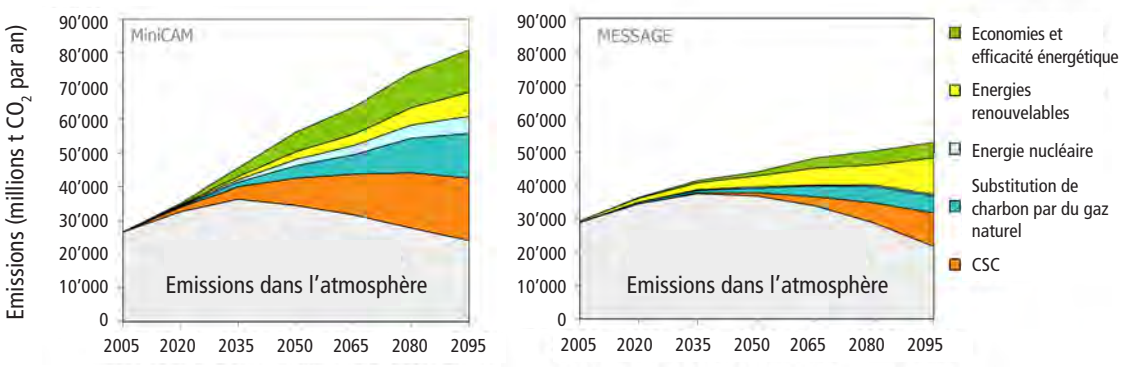

Figure 2: Les graphiques illustrent le potentiel de CSC économiquement réalisable pour deux scénarios de stabilisation de la concentration en CO_2 à 550 ppmv de CO_2. Ils montrent pour ces deux cas la contribution possible au mix énergétique des différentes formes d'approvisionnement en énergie ; l'investissement en énergie peut varier selon les hypothèses retenues.
(Source: Howard Herzog, MIT, présentation à l'occasion du «Joint SBSTA/IPCC side-event», COP11, Montréal, 30 novembre 2005)

vie montre qu'on ne peut parler en fait que de production d'électricité «pauvre en CO_2». Si l'on considère toute la chaîne du processus, les émissions de CO_2 d'une centrale peuvent être réduites de 72 à 78 pour cent, et ses émissions totales de gaz à effet de serre de 67 à 78 pour cent.[7]

Les capacités et la sûreté viennent au premier plan des considérations relatives au stockage. Les estimations des capacités à disposition pour le stockage du CO_2 divergent fortement. Les chiffres des capacités mondiales de stockage dans des formations géologiques varient entre quelque 1700 gigatonnes de CO_2 et dix fois cette estimation. A titre de comparaison, les émissions mondiales provenant de combustibles fossiles se situent aujourd'hui aux environ de 28 gigatonnes de CO_2.[8] En gros 60 pour cent de ce CO_2 est émis dans les pays industrialisés, dont la moitié par des grandes sources ponctuelles.

Non seulement la capacité, mais aussi la sûreté et la longévité des stockages sont du plus grand intérêt. L'acceptation sociale du CSC dépendra dans une large mesure de la possibilité de réduire de façon crédible le danger de fuites, l'influence du CO_2 stocké aux alentours du stockage et les incertitudes relatives au comportement du CO_2 quant à sa propagation dans des sites géologiques.

Des considérations économiques seront décisives pour la mise en œuvre des technologies de CSC. Ces dernières ne pourront être mises en œuvre dans des conditions de rentabilité que si une

tonne de CO_2 évitée atteint une certaine valeur marchande. Etant donné qu'aujourd'hui les émissions de CO_2 ne sont encore guère prises en compte dans le prix des produits et des services, il n'est pas payant de les éviter – par exemple au moyen du CSC lors de la production d'énergie. Le CSC ne deviendra économiquement intéressant qu'avec l'introduction de la vérité des coûts, c'est-à-dire de l'internalisation des coûts externes.

Quel est le potentiel en Suisse?

Fin 2008, l'Office fédéral de l'environnement a publié une étude de l'EPF de Zurich sur l'état du développement en Suisse.[9] Ce document montre quels acteurs suisses sont aujourd'hui déjà actifs en recherche et développement en matière de technologies CSC. Donc il existe aujourd'hui déjà des entreprises et des institutions qui voient dans le CSC une chance pour la protection du climat et la création de valeur en Suisse. Cependant, le débat public n'en est encore qu'à son tout début. En Suisse, les grandes sources ponctuelles ne représentent qu'à peine un cinquième des émissions totales de CO_2, soit 15 pour cent des émissions totales de gaz à effet de serre. Les principaux responsables continuent d'être les transports et les ménages, avec des parts respectives d'environ 30 et 20 pour cent des rejets totaux de CO_2, pour lesquels la technologie CSC ne peut pas fournir de contribution: ces émissions ne peuvent être réduites que par des changements de comportement, des mesures d'efficience et le passage aux énergies renouvelables. La technologie CSC pourrait devenir intéressante pour la Suisse à l'avenir si une ou plusieurs centrales à cycles combinés alimentées au gaz devaient être construites. Une telle centrale émettrait environ 1 million de tonnes de CO_2 par an (pour 500 MW) et serait alors l'une des plus importantes sources ponctuelles d'émission en Suisse.

Le potentiel de stockage de CO_2 en Suisse n'a pas été étudié plus en détail jusqu'ici. Dans le rapport spécial du GIEC,[10] les possibilités suivantes sont mentionnées pour le stockage: les aquifères salins profonds, l'utilisation de CO_2 pour extraire du méthane de veines de charbon, les réservoirs de pétrole et de gaz épuisés et l'utilisation de CO_2 dans la production de pétrole et de gaz. Seule la première de ces options, et dans une moindre mesure la seconde, sont significatives pour la Suisse. Selon l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), les aquifères salins profonds sont considérés comme la meilleure option technique pour la séquestration du CO_2 en Suisse, car ils ont la plus grande capacité de séquestration. Afin d'estimer et juger le potentiel de stockage en Suisse de façon plus précise, l'Office fédéral de l'énergie a mandaté une étude qui fournira des informations plus précises en août 2009 (voir encadré p. 6).

Bibliographie et remarques

1 http://www.vattenfall.com/www/co2_en/co2_en/index.jsp

2 Project Information Dossier. Lacq CO_2 Capture and Geological Storage Pilot Project http://www.total.com/static/en/medias/topic2627/CO2-Lacq-Total-Project-Information-dossier.pdf

3 Jones Nicola, 2009: Sucking it up. Nature, 458, 1097-1097, doi:10.1038/4581094a

4 International Energy Agency (IEA), 2008: CO_2 Capture and Storage: A key carbon abatement option. OECD/IEA, Paris

5 International Energie Agency (IEA), 2009: Natural and Industrial Analogues for Geological Storage of CO. OECD/IEA, Paris.

6 International Energy Agency (IEA), 2007: Legal Aspects of Storing CO_2: Update and Recommendations. OECD/IEA, Paris.

7 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), 2007: Strukturell-ökonomisch-ökologischer Vergleich regenerativer Energietechnologien (RE) mit Carbon Capture and Storage. Wuppertal.

8 International Energy Agency, 2008: Key World Energy Statistics.

9 Wallquist Lasse und Werner Mischa, 2008: Carbon dioxide Capture and Storage – CCS. Studie zum Entwicklungsstand von CCS in der Schweiz. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, BAFU.

10 IPCC, 2005: IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Metz, B., O. Davidson, H. C. de Coninck, M. Loos, and L. A. Meyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

11 IPCC, 2007: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., Chapter 4, Energy Supply.

12 http://ec.europa.eu/environment/climat/ccs/pdf/st03739_en08.pdf

13 International Energy Agency (IEA), 2008: Energy Technology Perspectives 2008: Scenarios & Strategies to 2050. OECD/IEA, Paris.

Projets de recherche actuels dans les hautes écoles suisses

Captage du CO_2 dans l'atmosphère

L'un des plus grands défis à relever pour capter le CO_2 dans l'atmosphère concerne l'apport énergétique requis à cet effet. Le projet en voie de réalisation à l'EPF de Zurich expérimente la séparation du CO_2 par un processus thermochimique cyclique recourant à l'énergie solaire. Ce projet se concentre sur le développement d'un matériau pour le captage du CO_2, qui devrait diminuer sensiblement le besoin en énergie.
Institution: ETH Zürich, Institut für Energietechnik
Personnes de contact: Prof. Aldo Steinfeld, Christoph Gebald, courriel: gebaldc@ethz.ch
Lien Internet: www.pre.ethz.ch/research/projects/?id=c_capture

Séparation du CO_2 à l'aide d'énergie solaire

Une autre voie pour séparer et stocker le CO_2 consiste à recycler ce dernier et à l'élaborer ensuite en combustibles renouvelables. Le CO_2 est transformé en CO et oxygène à l'aide d'énergie solaire hautement concentrée. On recourt à cet effet à des réactions redox basées sur le zinc et l'oxyde de zinc. Le CO résultant peut être utilisé directement comme gaz combustible ou servir à l'élaboration de carburants liquides.
Institutions: ETH Zürich, Institut Paul Scherrer
Personnes de contact: Prof. Aldo Steinfeld, Dr Peter Loutzenhiser, courriel: peter.loutzenhiser@psi.ch
Lien Internet: www.pre.ethz.ch/research/projects/?id=co2_splitting

CARMA – Carbon Management in Power Generation

CARMA est un vaste projet de recherche suisse sur la technologie CSC, auquel participent des scientifiques des EPF de Zurich et de Lausanne, de l'Institut Paul Scherrer, de l'Université de Berne, de la Haute école spécialisée de Suisse nord-occidentale et de GeoForm. Un des principaux buts de CARMA consiste à évaluer le potentiel et le rôle du CSC en Suisse dans le cadre de futurs scénarios énergétiques. Le projet considère aussi bien des aspects techniques qu'écologiques, économiques, sociaux et juridiques.
Institutions participantes: ETH Zürich, EPF de Lausanne, Institut Paul Scherrer, Université de Berne, Fachhochschule Nordwestschweiz et GeoForm
Personne de contact: Prof. Marco Mazzotti, courriel: marco.mazzotti@ipe.mavt.ethz.ch
Lien Internet: www.carma.ethz.ch/

Séquestration de CO_2 dans des veines de charbon et production simultanée de méthane

Afin de mieux évaluer la capacité de stockage de veines de charbon, le comportement de différents types de charbon lors de l'injection de CO_2 est étudié expérimentalement et à l'aide de modélisations. Des questions particulièrement intéressantes dans ce contexte sont de savoir combien de CO_2 le charbon peut absorber et combien de méthane est alors refoulé.
Institution: ETH Zürich, Institut für Verfahrenstechnik
Personne de contact: Prof. Marco Mazzotti, courriel: marco.mazzotti@ipe.mavt.ethz.ch
Lien Internet: www.ipe.ethz.ch/laboratories/spl/research/adsorption/project03

DECARBit

Le but de ce projet de recherche est de réduire les coûts de séparation du CO_2 dans des centrales avec précombustion. D'ici 2020, les coûts devraient s'élever au maximum à 15 euros par tonne de CO_2. Ce projet fait partie du 7e Programme-cadre de l'UE.
Institutions: ETH Zürich, Institut für Verfahrenstechnik; Alstom
Personne de contact: Prof. Marco Mazzotti, courriel: marco.mazzotti@ipe.mavt.ethz.ch
Lien Internet: www.decarbit.com/

Etude pour l'évaluation du potentiel de séquestration du CO_2 en Suisse

Sur la base de l'état actuel du savoir, il semble que des aquifères salins profonds sont les principaux sites qui entrent en ligne de compte pour le stockage de CO_2 en Suisse. Etant donné qu'il n'existe encore aucune estimation concrète, une étude mandatée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) examine quel est le potentiel théorique pour le stockage souterrain de CO_2 en Suisse et quelle part peut en être exploitée.
Institutions participantes: Université de Berne, Office fédéral de l'énergie (OFEN)
Personne de contact: Dr Gunter Siddiqi, Office fédéral de l'énergie, courriel: gunter.siddiqi@bfe.admin.ch