

FROM CO<sub>2</sub> TO ENERGY

# ÉTUDE DE LA CAPTURE DE DIOXYDE DE CARBONE DANS L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE ET DE SA RÉUTILISATION : L'ECRA collabore avec l'Université de Mons

☒ Prof. Diane Thomas et Dr Lionel Dubois, Service de Génie des Procédés Chimiques

Ce 24 avril, l'ECRA (European Cement Research Academy) et l'Université de Mons ont signé un accord important pour une collaboration scientifique sur une problématique d'actualité qui influencera le futur de l'industrie cimentière.

## LE CONTEXTE

La réduction des émissions de gaz à effet de serre constitue, à juste titre, une préoccupation actuelle majeure de notre société. Une solution pérenne réside évidemment en l'intensification de la mise en œuvre des énergies renouvelables. Mais s'affranchir du jour au lendemain de l'utilisation des énergies fossiles est inconcevable. Il faut mettre en place des moyens techniques qui permettent une réduction immédiate des émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Parmi l'éventail des solutions à court et moyen termes, l'une des voies ayant retenu l'intérêt des industriels, des chercheurs et des pouvoirs publics consiste à capter le CO<sub>2</sub> émis puis de le transporter vers un site de stockage géologique, tout en respectant l'engagement vis-à-vis d'une transition énergétique durable. Ce CO<sub>2</sub> peut également être valorisé en l'utilisant comme matière première au sein de différentes applications industrielles.

L'ECRA constitue une plateforme par laquelle les industries cimentières européennes soutiennent, organisent et entreprennent des activités de recherche, s'intégrant dans un réseau qui inclut divers acteurs de la recherche, tels que des universités, des instituts fédéraux et des centres de recherche de compagnies cimentières et d'équipementiers.

A l'UMONS, l'Institut de Recherche en Energie développe depuis plusieurs années des recherches multidisciplinaires et appliquées relatives à la capture du dioxyde de carbone et à son stockage, ainsi que, de façon plus générale, aux techniques d'absorption et d'adsorption pour la séparation et la purification des gaz dans les applications industrielles.

L'ECRA et l'UMONS partagent le souci de la durabilité des technologies industrielles.

## LA CONVENTION DE RECHERCHE

C'est dans ce contexte que l'ECRA et l'UMONS se sont rapprochés afin de conclure un accord concernant la création d'un partenariat privilégié et le développement, au sein de l'Université, d'une Chaire académique financée par l'ECRA et intitulée « From CO<sub>2</sub> to energy ». Cette convention, renouvelable, porte sur une durée initiale de trois ans.

L'objectif principal de cette Chaire académique est de mettre sur pied un centre d'expertise scientifique dans le domaine spécifique de la « capture du dioxyde de carbone dans la production cimentière et sa réutilisation » et de promouvoir la recherche et l'innovation dans ce domaine.

## L'European Cement Research Academy (ECRA) en quelques mots...

L'ECRA a été fondée en 2003 comme une **plateforme à travers laquelle l'industrie cimentière européenne soutient, organise et entreprend des activités de recherche dans le cadre de la production de ciment et de béton**. Les activités de l'ECRA comprennent des séminaires, des ateliers et des projets de recherche. Ces séminaires et ateliers fournissent une plateforme pour l'enseignement des connaissances les plus récentes sur le ciment et la technologie du béton, ainsi que pour communiquer et discuter des derniers résultats de recherche.

L'ECRA, dont le directeur est Monsieur Martin Schneider, est dirigée par un Comité technique comprenant différents représentants des principaux producteurs européens de ciment, dont le président, Monsieur Daniel Gauthier (HeidelbergCement), est Ingénieur des Mines de la FPMs de la promotion de 1981.

En créant et en diffusant des connaissances issues de la recherche, **l'objectif de l'ECRA est de faciliter et d'accélérer l'innovation** afin de guider l'industrie du ciment dans le 21<sup>ème</sup> siècle.

L'ECRA se positionne comme une partie d'un réseau qui comprend divers organismes de recherche tels que les universités, les écoles polytechniques fédérales et les centres de recherche des entreprises de ciment ou des fournisseurs d'équipements.

Depuis 2007, l'ECRA a décidé d'investiguer les possibilités d'application à l'industrie cimentière de la capture et du stockage de CO<sub>2</sub> au sein d'un projet « ECRA CCS Project » dont l'objectif global est de vérifier les faisabilités techniques et économiques du CCS pour l'industrie cimentière. Divisé en cinq phases, ce projet comprend notamment : des études bibliographiques et de faisabilité, des études sur les aspects techniques et financiers de projets CCS, en particulier sur les techniques de capture en oxycombustion et postcombustion, des études à l'échelle laboratoire, des activités de recherche à l'échelle pilote. La finalité de ces études est la mise en place, au sein de cimenteries, d'installations de démonstration de la capture du CO<sub>2</sub>.

La création de la Chaire ECRA au sein de la FPMs apparaît donc cohérente avec la stratégie développée par l'ECRA, et s'inscrit donc pleinement dans la **volonté de l'industrie cimentière de permettre l'implémentation de la capture du CO<sub>2</sub> au sein de cimenteries**.



La signature de cette convention a eu lieu à Mons en présence de Daniel Gauthier (Président de l'Advisory Board -ECRA), Martin Schneider (Directeur - ECRA), Calogero Conti (Recteur de l'UMONS), Paul Lybaert (Doyen de la Faculté Polytechnique de l'UMONS) et Marc Frère (Président de l'Institut de Recherches en Energie).

La Chaire supportera des activités de recherche en finançant des bourses pour chercheurs post-doctoraux ou doctorants, Professeurs visiteurs et Experts. Les étudiants pourront aussi être associés aux activités scientifiques de la Chaire dans le cadre de travaux de fin d'études, de projets et de stages.

La Chaire ECRA associe des professeurs et chercheurs de l'UMONS qui s'engagent à partager leur expertise scientifique avec l'ECRA, apportant ses propres connaissances et finançant les activités de la Chaire.

L'accord inclut également le financement de prix, l'organisation d'événements (séminaires, workshops et conférences) et la publication de rapports scientifiques ainsi que de résultats dans la littérature scientifique.

Un Comité Scientifique, incluant des représentants de l'ECRA et de l'UMONS, dirigera les activités de la Chaire au travers de réunions organisées au minimum deux fois par an pour discuter de l'évolution du projet.

#### LES SUJETS DE RECHERCHE DÉVELOPPÉS

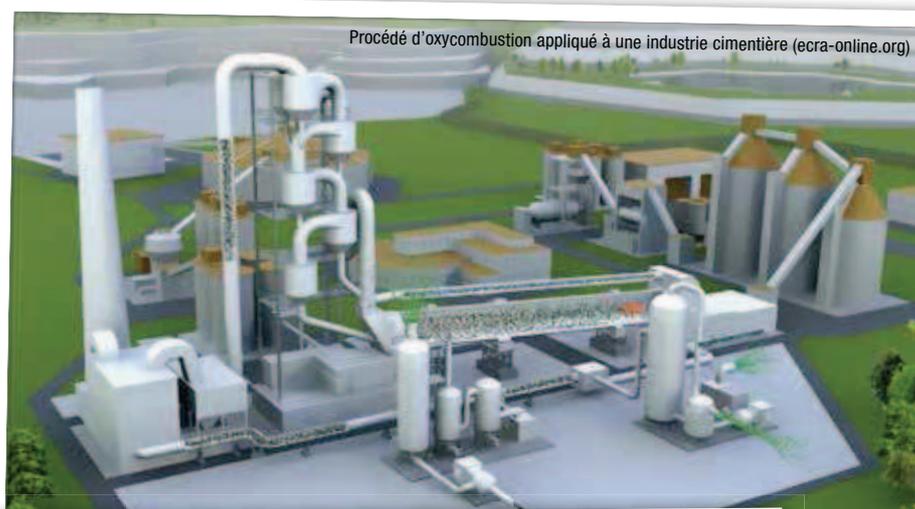
La Chaire ECRA se veut promotrice d'études relatives aux procédés de capture du CO<sub>2</sub> appliqués à l'industrie cimentière, et à l'utilisation potentielle du CO<sub>2</sub> converti en carburant.

L'oxycombustion constitue une méthode prometteuse qui, via une combustion réalisée en présence d'oxygène pur (ou d'air enrichi en oxygène) et non pas d'air, permet de produire des flux de combustion très concentrés en CO<sub>2</sub>.

La technique de post-combustion, plus répandue et testée à l'échelle de gros pilotes industriels, consiste à capter le CO<sub>2</sub> des fumées de combustion constituées majoritairement par de l'azote, de l'oxygène et du CO<sub>2</sub>, mais contenant également d'autres composés tels que les oxydes d'azote ou de soufre. Les technologies de post-combustion viennent apporter une solution à des unités industrielles déjà existantes. L'étude de l'application de la technique de capture du CO<sub>2</sub> en postcombustion par absorption dans des solvants aminés à des fumées issues de cimenteries a d'ailleurs fait l'objet d'une thèse de doctorat au sein de la Faculté Polytechnique (cf. page 37 de ce PN).

Plus spécifiquement, les études développées dans le cadre de la Chaire ECRA se focaliseront sur:

- la production d'oxygène pour l'oxycombustion, et la comparaison de différentes technologies ;
- le traitement des effluents gazeux en capture de CO<sub>2</sub> (dé-NO<sub>x</sub> et dé-SO<sub>x</sub> notamment, voir page 37) qui peut être appliqué par absorption ou adsorption; ceci ne concerne pas seulement l'oxycombustion, mais aussi des études et projets pilotes sur les technologies de post-combustion;



“ L'ECRA et l'UMONS partagent le souci de la durabilité des technologies industrielles. ”

- la réutilisation du CO<sub>2</sub> par divers procédés qui convertissent le CO<sub>2</sub> en méthanol ou méthane, mettant à profit une énergie électrique renouvelable.

Ces sujets de recherche, transversaux, seront tout à la fois portés par les services suivants de la Faculté Polytechnique (Groupe Chimie-Science des matériaux):

- Génie des Procédés Chimiques (Prof. Diane Thomas)
- Thermodynamique et Physique Mathématique (Prof. Guy De Weireld)
- Chimie et Biochimie Appliquées (Prof. Anne-Lise Hantson)

Cette collaboration entre l'ECRA et l'UMONS représente indéniablement une opportunité de développements scientifiques intéressants dont il sera très certainement fait écho dans de prochains numéros du Polytech News.

Pourquoi une Chaire Académique ?

Pourquoi une Chaire ECRA sur la capture du CO<sub>2</sub> ?

*LE DR MARTIN SCHNEIDER S'EXPRIME SUR L'IMPORTANCE, POUR L'ECRA, DE LA CRÉATION DE CETTE CHAIRE ET L'INTÉRÊT D'UNE COLLABORATION, SUR CE SUJET, AVEC LA FPMs.*

ECRA, the European Cement Research Academy, has established a network of expertise on Carbon Capture and Storage (CCS), which today involves cement producers, equipment suppliers, research institutes and universities. The ECRA Chair at UMONS will now put an additional focus on the potential reuse of CO<sub>2</sub> through creating a centre of excellence for this topic at FPMs. ECRA sees a great opportunity to cooperate with UMONS through the Chair's support of fellowships for postdoctoral students or PhD students, visiting professors and experts. (Martin Schneider)

