

Que faire du CO₂ ? De la chimie !

Marc FONTECAVE

Collège de France, Paris

Le développement des nouvelles technologies de l'énergie pour l'exploitation des énergies renouvelables, comme l'énergie solaire ou l'énergie éolienne diluées et intermittentes, nécessite celui des procédés de stockage de l'énergie. Une façon de stocker ces énergies est de les transformer en énergie chimique, par exemple en convertissant le gaz carbonique en molécules carbonées, à travers la formation de liaisons carbone-hydrogène et carbone-carbone, riches en énergie. C'est ce que fait la nature (plantes, microalgues, cyanobactéries) avec ce processus biologique fascinant qu'est la photosynthèse qui permet de stocker l'énergie solaire en convertissant l'eau et le CO₂ en biomasse. Une nouvelle chimie est donc à développer pour reproduire en quelque sorte la photosynthèse mais aussi à travers toutes les réactions possibles de valorisation du CO₂. Avec cette stratégie, le CO₂ devient alors une molécule d'intérêt, riche source de carbone pour l'industrie chimique et les usages de l'humanité, et non plus cette molécule accusée de tous les maux (réchauffement climatique). Malheureusement, le défi est grand tellement la molécule de CO₂ est stable et tellement il est difficile de l'activer pour la transformer. Les contraintes en effet ne sont pas seulement thermodynamiques mais également cinétiques. Il faut donc mettre au point des procédés performants, notamment avec le développement de catalyseurs efficaces pour les réactions étudiées.

L'exposé fera le point sur la question de la capture et de la séquestration du CO₂, sur l'utilisation actuelle du CO₂ dans l'industrie (production d'urée, méthanol, monoxyde de carbone, acide formique et carbonates), enfin des technologies émergentes (hydrogénation, électroréduction et photoréduction du CO₂, synthèse de polycarbonates, chimie fine, biotechnologies,...).

Références :

N. Elgrishi, V. Artero, M. Fontecave. Activation du dioxyde de carbone: enzymes, catalyseurs bioinspirés et photosynthèse artificielle. L'Actualité Chimique, 371-372, 95, 2013

M. Fontecave. Sustainable Chemistry for Energizing the Planet Angew. Chem. Int Ed. 2015 (sous presse)

Mots Clés : photosynthèse. Valorisation du CO₂.