



Que faire du CO₂?

Thibault Cantat

► **To cite this version:**

Thibault Cantat. Que faire du CO₂?. Café des Sciences SUD, Apr 2017, Avignon, France. cea-02341671

HAL Id: cea-02341671

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02341671>

Submitted on 31 Oct 2019

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.

FICHE DE SYNTHÈSE

Que faire du CO₂ ?

Les technologies fossiles couvrent actuellement 85 % des besoins énergétiques mondiaux et servent de source de matière carbonée pour produire plus de 95 % des consommables chimiques organiques (plastiques, engrais, médicaments...). Cette utilisation massive de ressources fossiles se traduit par des émissions de >35 Gt par an de dioxyde de carbone (CO₂), une molécule stable. Le déchet CO₂ s'accumule ainsi dans l'atmosphère où il témoigne de l'empreinte carbone des activités industrielles et participe à l'effet de serre. Dans ce contexte, la technologie peut-elle permettre de réduire considérablement l'empreinte carbone des technologies fossiles ? Les différentes options actuellement explorées sont présentées succinctement ci-dessous, avec leur degré de maturité.

Les technologies de stockage du CO₂

- La technologie de capture et stockage du CO₂ (CSC). Le principe repose sur la capture du CO₂ contenu dans les gaz d'échappements de combustion, avant son émission dans l'atmosphère. Après séparation, le CO₂ est stocké en profondeur dans des formations géologiques. La technologie est à un stade de maîtrise avancé et applicable à l'échelle de la gigatonne. La matière carbonée n'étant pas exploitée, cette technologie ne génère pas de valeur et son coût avoisine les 50 €/tonne de CO₂. La surveillance des puits de stockage constitue un poids sociétal pour les générations futures.
- La récupération assistée des hydrocarbures (RAH). Cette filière exploite la technologie de capture de la CSC mais le CO₂ est injecté dans les gisements d'hydrocarbures pour améliorer leur extraction, avant d'être stocké géologiquement. Mûre, la RAH permet une valorisation du CO₂ mais n'est exploitée qu'à une faible échelle (inférieure à 50 Mt/an de CO₂).

Les technologies de transformation du CO₂

La transformation du CO₂ en produits de consommation permet de tirer parti de la matière carbonée contenu dans ce gaz et donc de créer de la valeur ajoutée. Sur le long terme, cette voie offre la possibilité de recycler de grandes quantités de CO₂ (plusieurs dizaines de gigatonnes par an).

- La transformation biologique du CO₂. Le principe de la technologie consiste à mettre à profit la photosynthèse au sein d'organismes biologiques pour produire des bio-carburants à partir du CO₂, d'eau et de lumière solaire. La culture de microalgues en bassins ouverts permettrait ainsi de stocker l'énergie solaire sous forme de carburants, analogues des carburants fossiles. Des efforts de recherche restent nécessaires pour améliorer la productivité et la résistance des organismes et assurer l'efficacité énergétique globale de la technologie.
- La photosynthèse artificielle et l'électro-réduction du CO₂. Mimer la photosynthèse biologique en remplaçant les microorganismes par des catalyseurs artificiels permettrait de s'affranchir des limitations des systèmes biologiques (gestion des espaces, éthique, efficacité...). La technologie vise à stocker différentes formes d'énergie renouvelable (solaire, éolienne) sous la forme de carburants mais des progrès scientifiques fondamentaux sont encore nécessaires pour démontrer la faisabilité du concept.
- La production de consommables chimiques. Remplacer les ressources pétrochimiques par le CO₂ pour la production de molécules organiques, n'ayant pas d'utilité énergétique (plastiques, engrais, textiles...), aurait le double avantage d'économiser des ressources fossiles tout en évitant une augmentation des émissions de CO₂ par leur utilisation. Cette technologie présente des défis similaires à ceux de la photosynthèse artificielle : le développement de catalyseurs performants est requis.