

LES ÉMISSIONS NÉGATIVES DANS LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE – CAS DU STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CARBONE

Audrey Laude-Depezay (*Laboratoire REGARDS, Université de Reims Champagne-Ardenne*),
Jonathan Royer-Adnot (*Geogreen*)

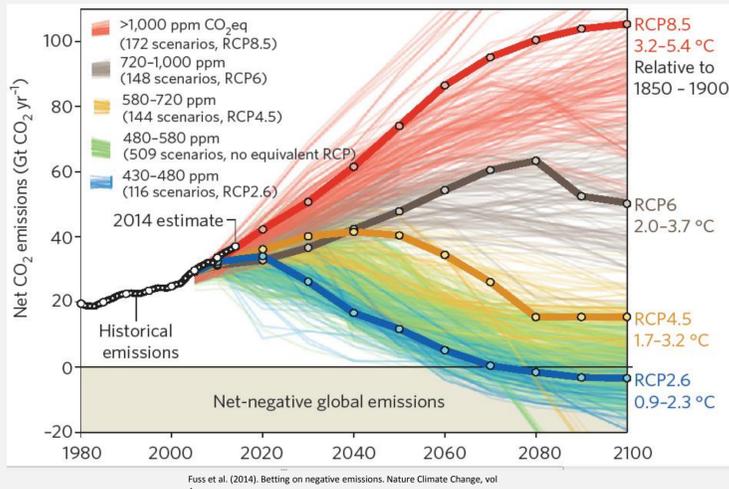


Changement climatique : Un dépassement probable du plafond souhaitable de CO₂...

Le dernier rapport du GIEC présente plusieurs scénarii (RCP) qui correspondent à différentes trajectoires des émissions de CO₂ d'ici 2100.

Les scénarii conduisant à une concentration atmosphérique inférieure à 450ppm d'ici 2100 nécessite un dépassement temporaire de ce seuil, suivi d'une « correction » de la trajectoire.

Il faut alors retirer du CO₂ déjà contenu dans l'atmosphère.

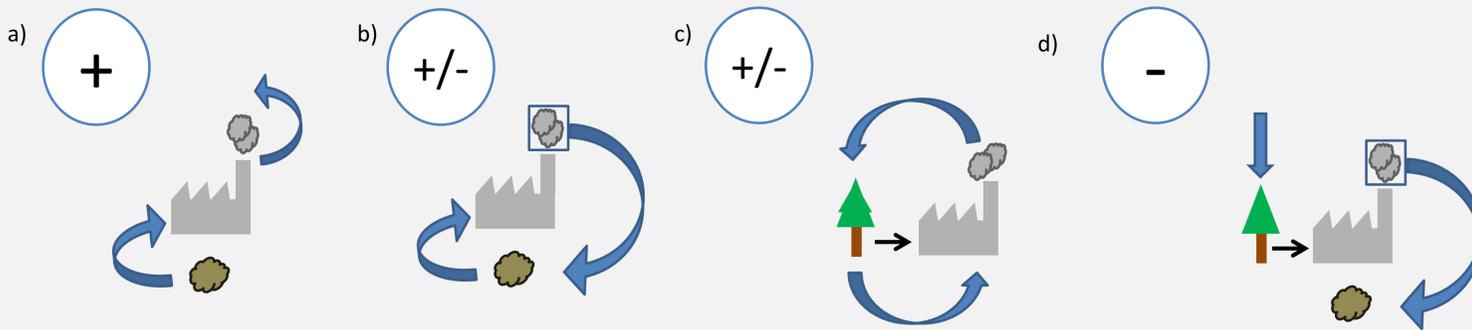


Il s'agit alors de développer des techniques permettant de récupérer les émissions déjà émises. Ces techniques sont dites à « **émissions négatives** »: Le système économise davantage de gaz à effet de serre qu'il n'en émet.

Les deux systèmes les plus étudiés actuellement sont :
- L'afforestation (la biomasse récupère le CO₂ de l'atmosphère par photosynthèse et le stocke)
- Le **BECCS** (Bioenergies and Carbon Capture & Storage). Les émissions de CO₂ issues de la transformation de la biomasse sont captées, puis transportées et stockées dans des strates géologiques.

Le **BECCS** peut être appliqué à la production d'électricité, de biocarburants et de papier principalement.

...D'où la nécessité d'émissions négatives...



Schématisme des flux de carbone pour la production d'énergie à partir d'énergie fossile (a), bioénergie (b), production d'énergie fossile et stockage du carbone (c) et combinaison de la bioénergie et du stockage, BECCS (d).

...Qui peuvent être obtenues

par la combinaison des bioénergies et du stockage géologique du carbone (BECCS)

Emissions négatives et bioéthanol :

Empreinte carbone d'un procédé BECCS, premiers résultats

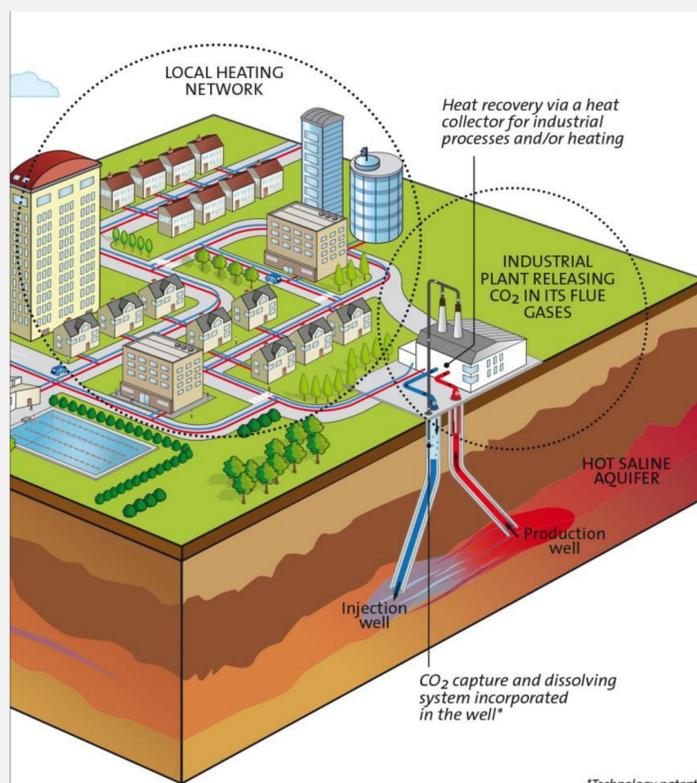
Stockage géologique du carbone habituel : le CCS supercritique



Le stockage géologique du carbone est aussi appelé CCS (Carbon Capture & Storage). Le CO₂ est habituellement injecté dans un réservoir géologique adapté sous l'état physique supercritique. Cela peut engendrer une augmentation importante de la pression au sein du réservoir.

Par ailleurs, l'étape de capture est généralement la plus coûteuse du fait de la séparation des gaz qui nécessite l'emploi de solvants dont la régénération est particulièrement énergivore.

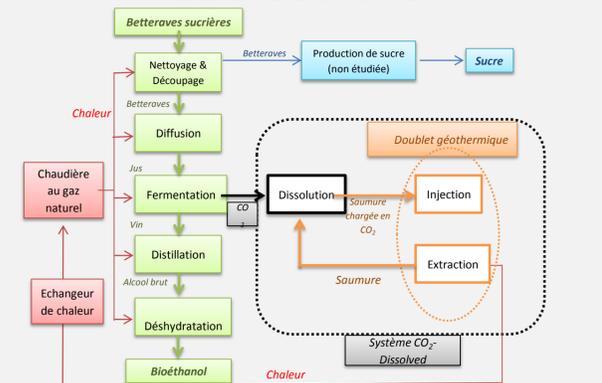
Le projet CO₂-DISSOLVED : Amélioration par ajout de la géothermie



L'usine émet du CO₂ qui est transporté par pipelines puis dissous dans de la saumure (eau très salée) et enfouies dans un 1^{er} puits (le puits d'injection).

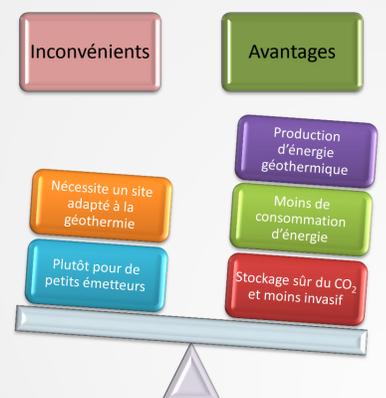
Un 2^{ème} puits (le puits de production) récupère de la saumure de la même strate géologique. La chaleur de la saumure est récupérée via un échangeur de chaleur et peut être utilisée soit dans l'usine, soit pour un usage domestique.

CO₂-DISSOLVED et production de bioéthanol

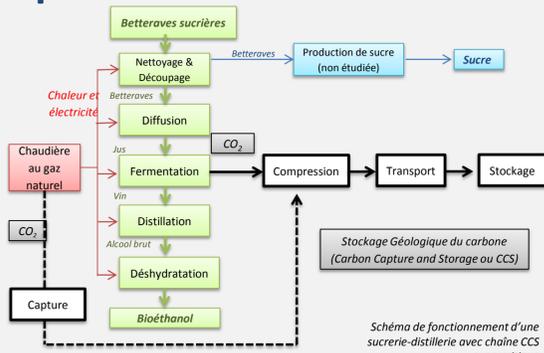


Le schéma ci-dessus décrit l'application de CO₂-DISSOLVED à la production de bioéthanol. La géothermie permet de réduire la consommation en gaz naturel de l'usine. C'est certainement le premier avantage de ce système car le CCS supercritique est très énergivore. Pour obtenir des émissions négatives, il est probable qu'il faudra également récupérer le CO₂ émis par la chaudière. La technologie PI-CO₂ (brevetée) qui nécessite le forage d'un 3^{ème} puits permettrait de séparer le CO₂ émis d'autres impuretés du flux sortant de la chaudière.

Avantages et inconvénients de CO₂-DISSOLVED comparé au CCS supercritique



CCS supercritique et production de bioéthanol



Deux types de CO₂ peuvent être captés sur l'usine:
1. Issu de la fermentation et qui est quasiment pur (45 000 tCO₂/an)
2. Issu de la chaudière au gaz (60 500 tCO₂/an) et qui nécessite une étape de capture
Les **émissions négatives** sont obtenues dans le cas du CCS sur les 2 sources : **106% de réduction**.
Le CCS sur la fermentation uniquement permet une réduction de 62%

Contact:

Audrey Laude-Depezay - audrey.laude-depezay@univ-reims.fr



Remerciements:

Le projet CO₂-DISSOLVED, piloté par le BRGM, bénéficie du soutien de l'ANR