



Carbon Management
IFP School Chair



Carbon Management and
negative CO₂ emissions technologies
towards a low carbon future

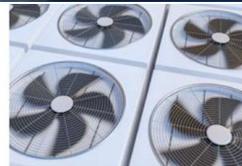
FONDATION TUCK
IDées



L'ÉCONOMIE DES ÉMISSIONS NÉGATIVES DE CO₂ : QUELQUES HYPOTHÈSES ET DÉFIS

Emma JAGU SCHIPPERS

17-10-22



FONDATION TUCK





- **Absorption de CO₂ (en anglais: *carbon dioxide removal*):** activité humaine destinée à retirer du CO₂ de l'atmosphère et le stocker durablement.
- **Emissions négatives (en anglais: *negative emissions*):** une activité peut produire des émissions négatives lorsque son bilan en analyse de cycle de vie est négatif en CO₂ : il y a plus d'absorption de CO₂ que d'émissions de CO₂.

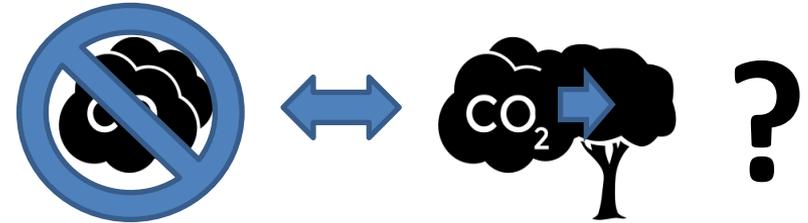


OBSERVATION ÉCONOMIQUES

- Les émissions négatives sont des externalités positives et un bien public.
- L'intervention des gouvernements est essentielle pour internaliser les coûts de l'absorption de CO₂.

UNE EQUIVALENCE À QUESTIONNER

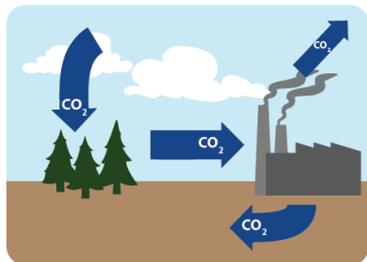
- Est-ce que retirer du CO₂ de l'atmosphère est équivalent à ne pas émettre de CO₂?



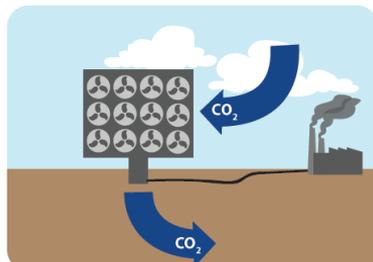


EVALUER LE COÛT DE L'ABSORPTION DU CARBONE? DEUX CAS

DES INVESTISSEMENTS DESTINÉS UNIQUEMENT À L'ABSORPTION DE CO₂



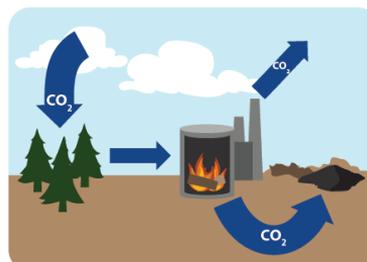
Bioénergie avec
Captage et Stockage
du Carbone



Captage direct du CO₂
dans l'atmosphère

Le coût de l'installation du CCS est
uniquement attribuable à la production
d'émissions négatives.

DES ACTIVITÉS OÙ LES ABSORPTIONS DE CO₂ SONT DES CO-BÉNÉFICES



Biochar



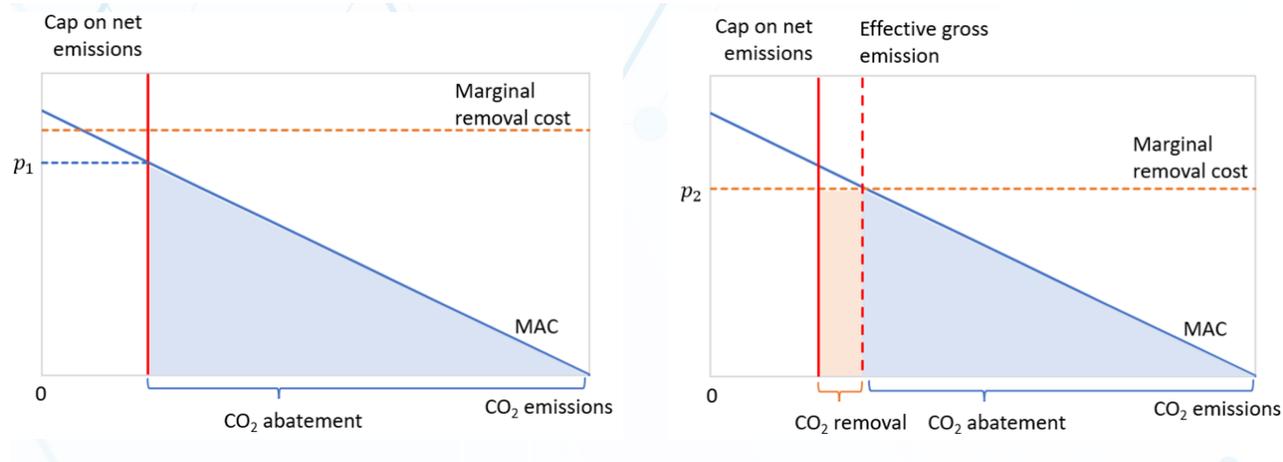
Séquestration du
carbone dans les sols

L'activité productrice d'émissions négatives
a un intérêt économique autre lié à
l'agriculture.



INTÉGRER LES ÉMISSIONS NÉGATIVES DANS LE SYSTÈME D'ÉCHANGE DE QUOTAS D'ÉMISSION DE L'UE ?

- L'article 24a de la directive du Système d'échange de quotas d'émission de l'UE permettrait de coupler un marché de compensation (par des émissions négatives) au système de quotas¹.

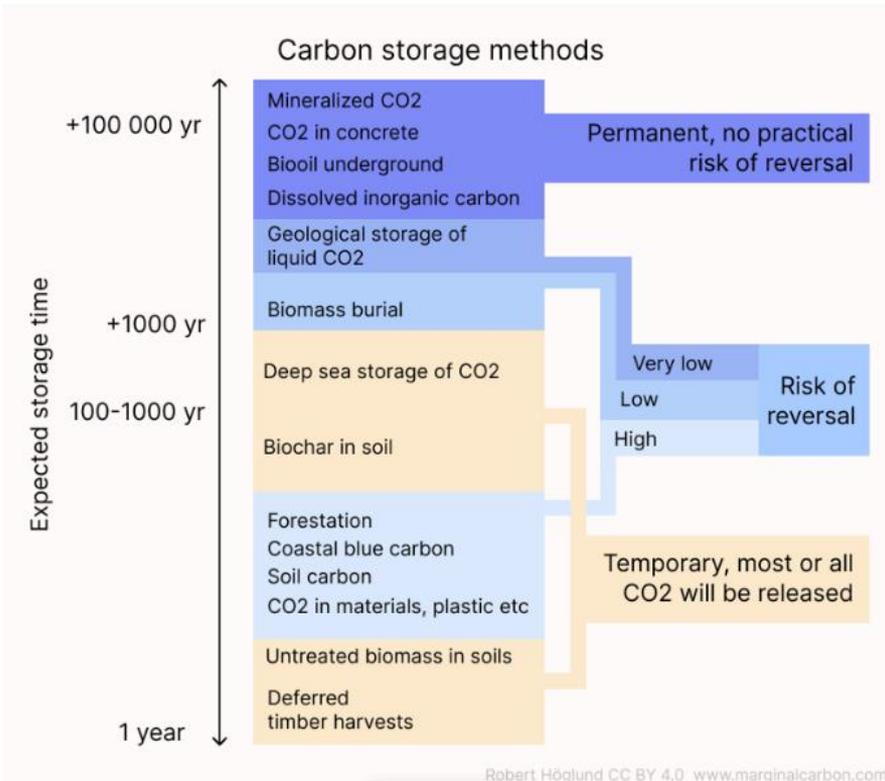


- Argument central pour cette approche: le principe de pollueur payeur.

¹ Rickels, W., Proelß, A., Geden, O., Burhenne, J. & Fridahl, M. Integrating Carbon Dioxide Removal Into European Emissions Trading. **3**, 1–10 (2021).



PROBLÈME 1: L'ÉQUIVALENCE ENTRE QUOTA ET ÉMISSIONS NÉGATIVES



- Durée de vie du CO₂ dans l'atmosphère (ordre de grandeur): jusqu'au millénaire²
- Peu d'options de stockage de carbone permettent de stocker le CO₂ pendant un millénaire.

² Archer, D. *et al.* Atmospheric lifetime of fossil fuel carbon dioxide. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* **37**, (2009).

Illustration: Robert Höglund

<https://roberthoglund.medium.com/carbon-can-be-temporarily-stored-for-a-long-time-4bd7f94e3156>



PROBLÈME 2: LE PRIX DU CO₂ ACTUEL EST PLUS BAS QUE LE COÛT DES ÉMISSIONS NEGATIVES “PERMANENTES”



- Les activités où l'absorption de CO₂ est un co-bénéfice peuvent tout de même être rentables, même si elles restent hors du champ d'un système de prix du CO₂ (e.g., biochar).
- Pour des technologies en phase d'innovation, les effets d'apprentissage peuvent être vus comme un bien public. Les subventions semblent alors appropriées (e.g., Fond d'innovation Européen).

³ Cox, E. & Edwards, N. R. Beyond carbon pricing: policy levers for negative emissions technologies. *Clim. Policy* **19**, 1144–1156 (2019).



PROBLÈME 3: ATTEINDRE DES ÉMISSIONS GLOBALES NÉGATIVES NETTES

Modelled mitigation pathways that limit warming to 1.5°C, and 2°C, involve deep, rapid and sustained emissions reductions.

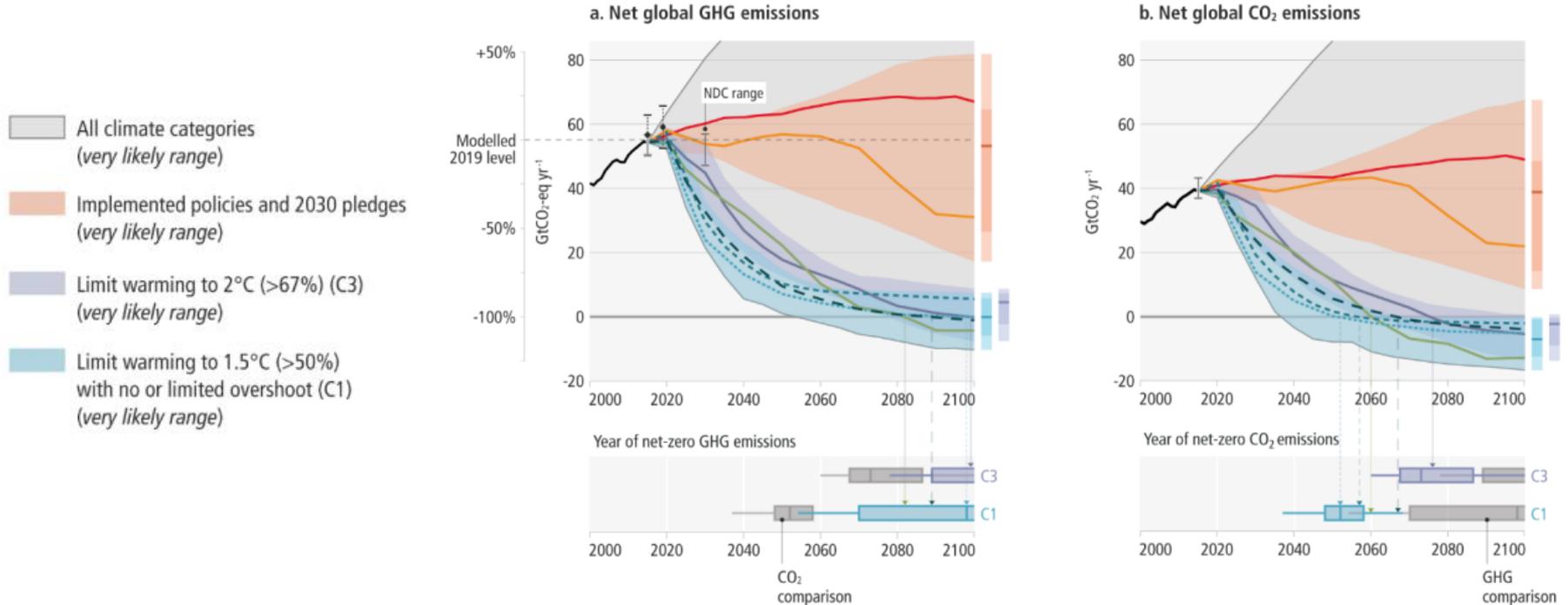


Figure SPM.5: Illustrative Mitigation Emissions Pathways (IMPs) and net zero CO2 and GHG emissions strategies



Les modèles économiques pour le financement des émissions négatives est encore à contruire.

Il y a des avancements encourageants en Europe:

- Certification des absorptions de carbone

https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13172-Certification-des-absorptions-de-carbone-Regles-de-IUE_fr

- Programme de subvention en Suède pour la Bioénergie avec Capture et Stockage du Carbone:

<http://www.energimyndigheten.se/en/sustainability/carbon-capture-and-storage/state-aid-for-beccs/>





De nombreuses autres questions à élucider pour les politiques publiques:

- Comment mesurer l'absorption de carbone et les émissions négatives?
- Comment s'assurer que l'absorption de carbone est soutenable, pour les ressources, la biodiversité, les gens?

