



Le Captage, stockage et valorisation du CO₂

Principe, Réalisations Perspectives

Florence Delprat-Jannaud

florence.delprat-jannaud@ifpen.fr

<https://www.club-co2.fr>



**Séminaire régional
Auvergne-Rhône-Alpes**
3 octobre 2022

Le “Club CO₂”: l'équipe de France du Captage, Stockage et Valorisation du CO₂

1. Une association fondée en 2002 qui regroupe les acteurs français impliqués dans le CCUS
2. Un forum de partage d'informations et d'initiatives entre acteurs industriels, acteurs de la recherche et institutionnels en France
3. Un facilitateur et un catalyseur des actions françaises dans le domaine du CCUS favorisant la coopération nationale entre secteurs publics et privés

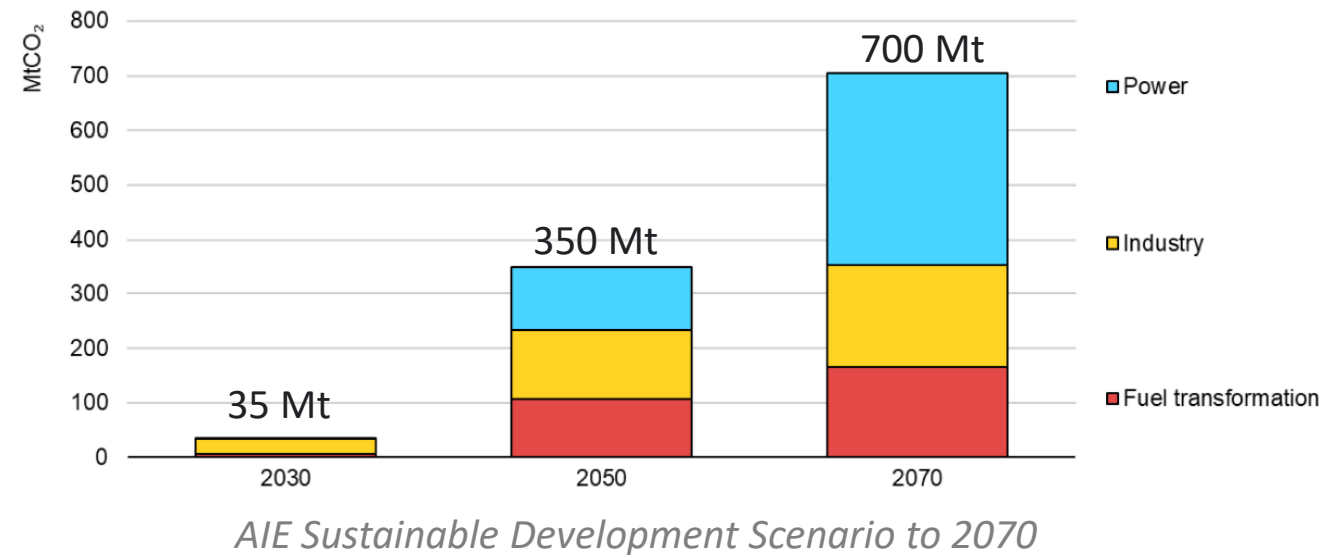


Club CO₂



Contexte européen

- Décarboner les secteurs avec peu de solutions de décarbonation



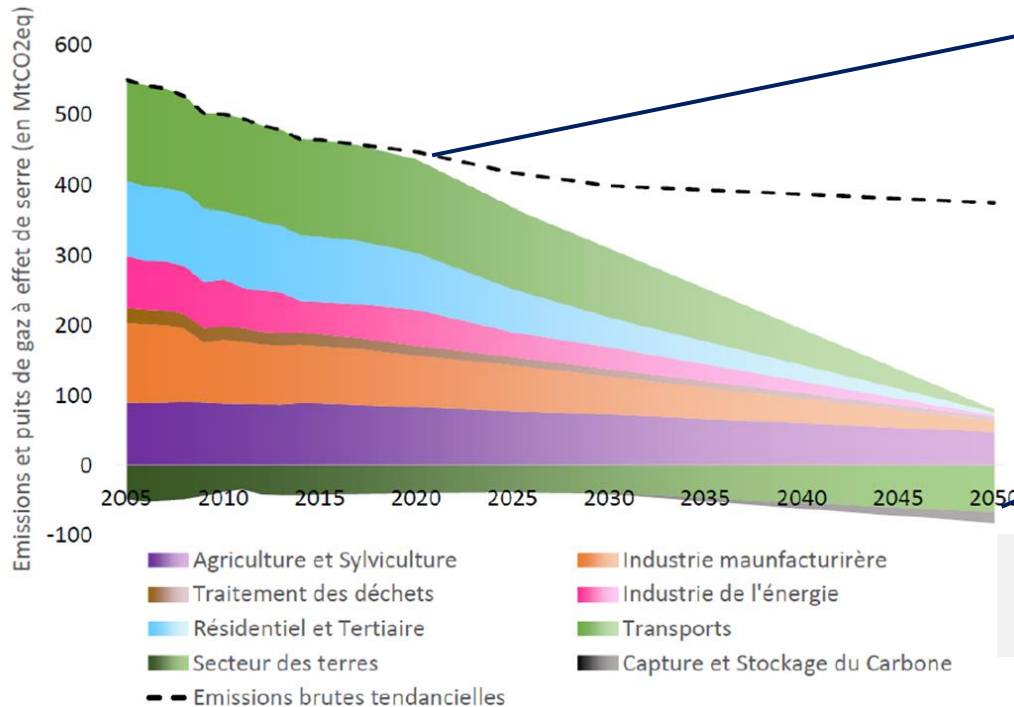
- Réduire le CO₂ présent dans l'atmosphère
 - 330 MtCO₂ captées en 2070 en EU
 - Bioénergie avec CCS
 - Captage direct de l'air

Captage et Stockage du CO₂

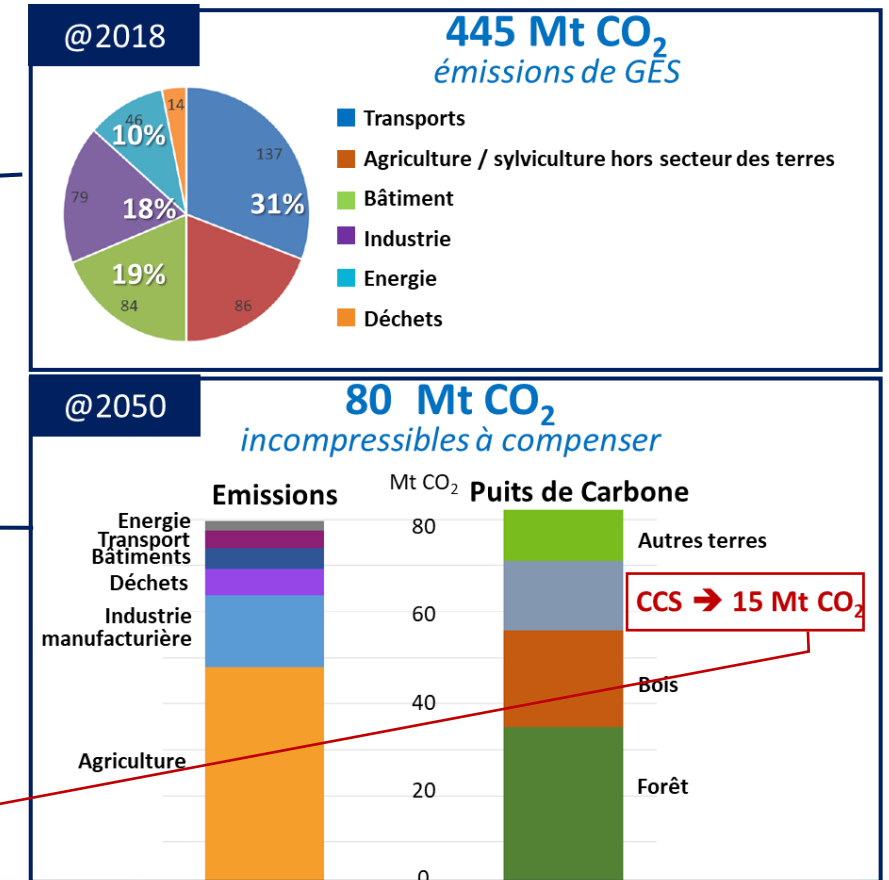
- **Capter** le CO₂ dans les fumées
 - Centrales thermiques
 - Unités industrielles
- **Transporter** le CO₂
 - Bateaux
 - Gazoduc
- **Stocker** le CO₂ dans des formations géologiques adaptées
 - Anciens réservoirs pétroliers ou gaziers
 - Aquifères profonds

Rôle du captage et stockage du CO₂ en France

- Décarboner totalement la production d'énergie @ 2050
- Réduire les consommations d'énergie dans tous les secteurs
- Diminuer les émissions non liées à la consommation d'énergie
- Augmenter les **puits de carbone** (naturels & technologiques)



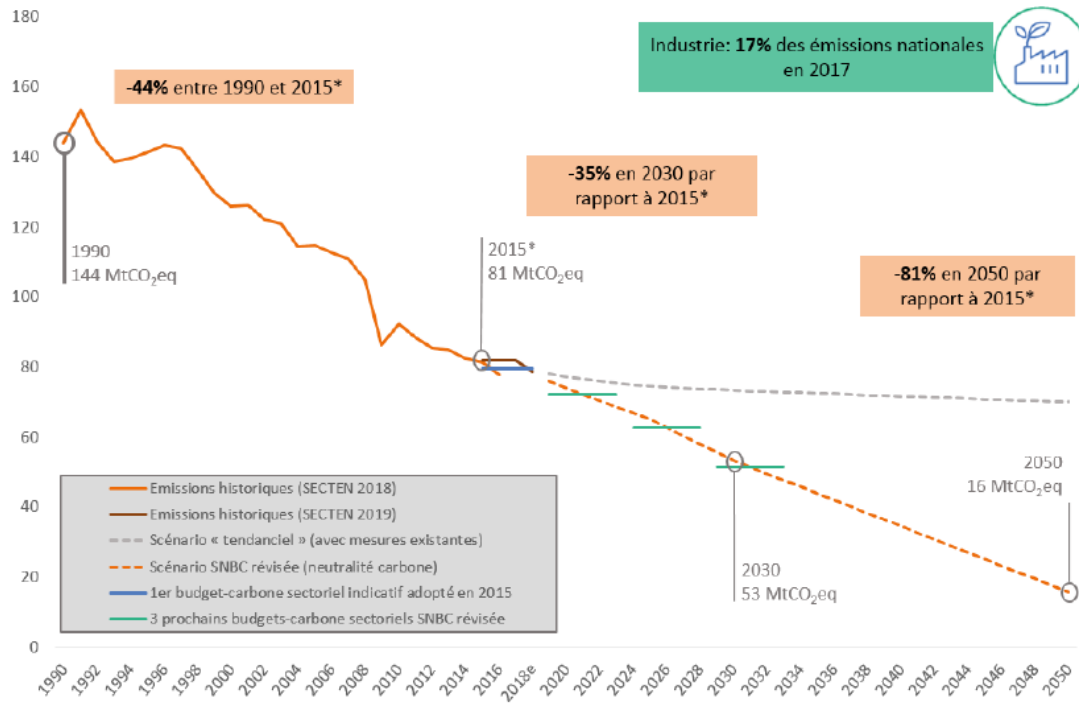
- 5 Mt → Industrie
- 10 Mt → Bioénergie



Le CCS, un enjeu pour la décarbonation de l'industrie en France

- Une réponse complémentaire aux leviers efficacité énergétique et énergies renouvelables
- Vers des premières mises en œuvre de CSC à l'échelle industrielle dès 2025 et 2030
 - En priorité dans des régions industrielles françaises ayant un accès aux capacités de stockage déjà identifiées (Mer du Nord)

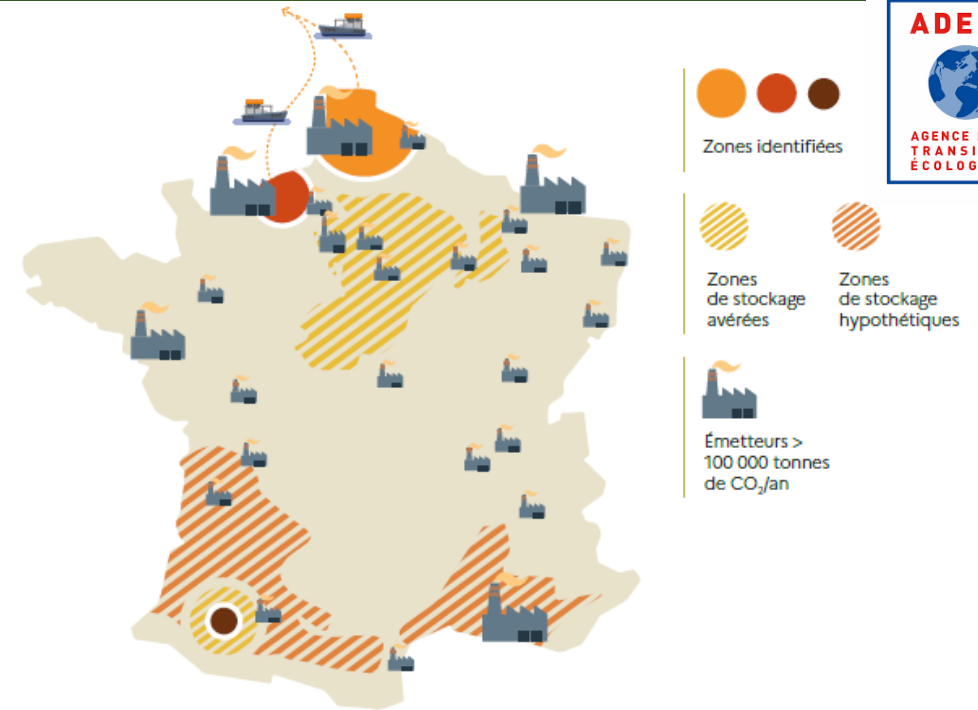
Historique et projection des émissions du secteur de l'industrie entre 1990 et 2050 (en MtCO₂eq)



*Les émissions de référence pour l'année 2015 sont issues de l'inventaire CITEPA SECTEN 2018

e : estimation. Sources : inventaire CITEPA 2018 au format SECTEN et périmètre Plan Climat Kyoto ; Scénarios AME et AMS 2018

(SNBC2, 2020)



Hauts-de-France (Dunkerque) 15 MtCO₂/an



Possibilité de stockage offshore (avec la Mer du Nord)
Gros volumes de CO₂ pour la mise en place d'infrastructures de transport de CO₂



Verrou réglementaire à lever sur la possibilité d'exporter les émissions de CO₂ hors du territoire et par bateau
Coût minimal estimé à 100 €/t CO₂

Normandie (Le Havre-Rouen) 6 MtCO₂/an



Interconnexion avec le hub CO₂ de Dunkerque pour stockage offshore (avec la Mer du Nord)
Gros volumes de CO₂ pour la mise en place d'infrastructures de transport de CO₂



Verrou réglementaire à lever sur la possibilité d'exporter les émissions de CO₂ hors du territoire et par bateau
Coût minimal estimé à 125 €/t CO₂
Pérennité des sites (secteurs industriels qui seront impactés par la transition énergétique)

Nouvelle Aquitaine (Lacq) 3 MtCO₂/an



Infrastructures existantes (ancien gisement de gaz)
Coût minimal estimé à 88 €/t CO₂



Faible volume de CO₂
Zone de stockage onshore

(ADEME, 2020)

Le CCS, une opportunité pour contribuer à la décarbonation du territoire et maintenir une compétitivité de l'industrie française

- Des briques matures technologiquement
- Mais une maturité économique et commerciale à démontrer
- Des premières à mettre en œuvre de CSC en France dès 2025
 - Avec comme première cible 1 à 5 Mt CO₂ /an
- Nécessité de développer une infrastructure de transport et de stockage

Et la valorisation du CO₂ ?

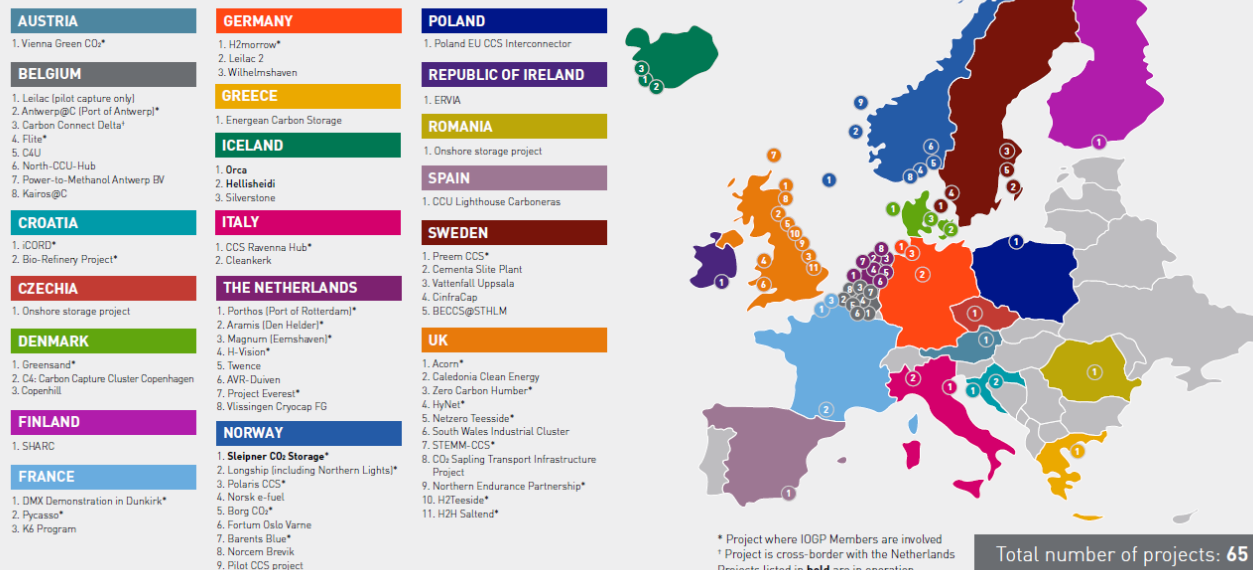
Une utilisation relativement faible

- ~ 0,8 Mt/an de CO₂ actuellement utilisé
 - 70% par l'industrie agroalimentaire (boissons gazeuses, aliments de conservation...)
 - Autres usages : cultures agricoles, chaîne du froid, traitement des eaux, procédés industriels...

Des bénéfices attendus

- Recyclage du CO₂ pour réduire l'extraction des ressources fossiles
- Valoriser le CO₂ émis et capté par l'industrie
- Stocker durablement le CO₂ dans les matériaux

Overview of existing and planned CCUS facilities



Une longue expérience française dans le domaine du captage, stockage et de la valorisation du CO₂

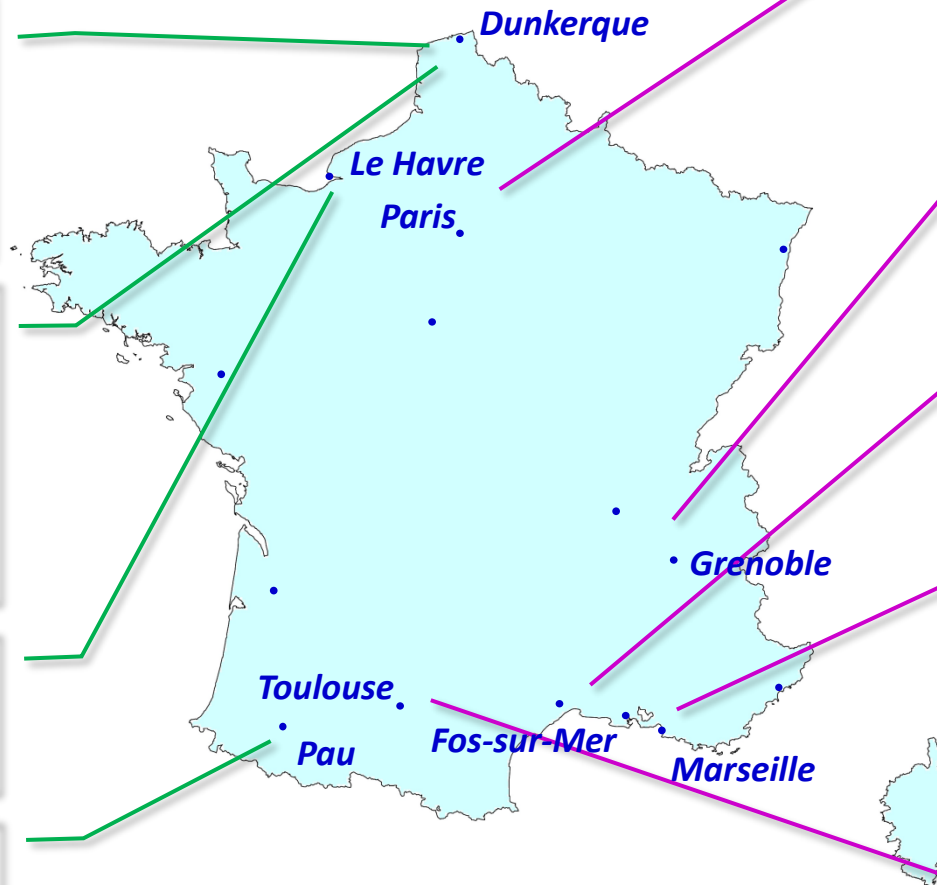
- ✓ Plus de 200 laboratoires dédiés au CCUS
- ✓ Des projets de R&D, des pilotes, des démonstrateurs
- ✓ Des acteurs pleinement engagés dans le développement du CCUS

IGAR – Demonstrator-based validation of injection in a blast furnace for the reduction of steelmaking gases [ArcelorMittal]

3D “DMX Demonstration in Dunkirk” – CO₂ capture (DMX technology) from steel factory (pilot) with possibility to develop the future European Dunkirk North Sea cluster [IFPEN, ArcelorMittal, AXENS, TOTAL]

Le Havre C2A2 Pilot – CO₂ capture test facility on coal plant [EDF, Alstom, Dow Chemical] with ADEME support

Lacq – CO₂ capture test facility [TOTAL]



FASTCARB – Production of recycled concrete through mineralization [IFSTTAR]

CEMENTALGUE – Captured CO₂ for algae cultivation [VICAT]

Jupiter 1000 – Methanation process with CO₂ [GRTgaz]

VASCO2 – Production of algal biomass via industrial sources of CO₂ [Port of Marseille]

CARBOVAL – Mineralization of mining industry waste [University of Toulouse]

- En France, le développement du CCUS devrait
 - Permettre l'essor d'une filière française de technologies et ainsi
 - Renforcer le tissu et l'offre de services industriels
 - Contribuer à favoriser la sauvegarde, voire la création, d'emplois dans les territoires
 - Concourir au développement de filières complémentaires d'avenir valorisant le CO₂ capté



Les acteurs français ont les atouts pour créer une filière d'excellence au niveau international sur l'ensemble de la chaîne de captage, transport, stockage et valorisation du CO₂



HOME

ATTENDING GHGT-16 ▼

CONFERENCE PROGRAMME ▼

SPONSORING ▼

GENERAL INFORMATION ▼

GALLERY

CONTACT US



16TH GREENHOUSE GAS CONTROL
TECHNOLOGIES CONFERENCE

23 - 27 OCTOBER 2022

Hosted by **ClubCO₂** With



<https://ghgt.info/>