

La recherche européenne PilotSTRATEGY (2021-26), coordonnée par le BRGM, répond aux objectifs de la transition verte. Les études menées doivent permettre de répondre à la question : oui ou non, peut-on développer un site pilote de stockage géologique de CO₂ ? Les recherches en France portent sur une zone de 100 km² autour du site industriel de Grandpuits (C.C. Brie nangissienne, 77-Seine-et-Marne).

En France, le **Groupe de réflexion "Adaptations et Territoire" (GR AT)** rassemble les parties prenantes nationales et locales afin de les tenir informées de l'évolution du projet, de recueillir les points de vue de la communauté locale, de créer un réseau qui perdurera après le projet, et de travailler ensemble à la préparation d'une proposition réalisable pour le **CSC [capture et stockage du CO₂]**. La 3^e réunion du GR AT (18/11/2024) a réuni 18 parties-prenantes et 7 chercheurs, et a abordé quatre sujets, résumés ci-après.

0. Introduction : Les émissions de CO₂ et la filière CCS dans le monde.

L'introduction répond avec précision à plusieurs questions identifiées lors de la dernière réunion publique. Le volume annuel mondial de tonnes de gaz carbonique émis (chiffres 2022) s'élève à 37 milliards de tonnes (gigatonnes, **Gt**) ; à 3.4 Gt en Europe ; et en France presque 300 millions de tonnes (**Mt**) soit moins de 10% du volume européen. Les émissions se répartissent sur plusieurs secteurs avec un profil et une politique distincts :

- Pour le transport (32 % du total France) et l'agriculture (19 %) les émissions sont à diminuer à la source.
- La technologie du captage et du stockage du CO₂ cible certains secteurs : l'industrie (18 %), la filière des déchets (4 %), et la production d'énergie (en France elle est très décarbonée à 11 % des émissions totales).

Pour limiter le réchauffement climatique à +1,5° C, le GIEC préconise plusieurs stratégies déployées en parallèle.

- La seule réduction à la source des émissions exigerait des changements drastiques de mode de vie.
- Le CCS est dit incontournable, pour capter et stocker au niveau mondial d'ici 2100 environ 665 **Gt** de CO₂.
- Au niveau de la France, la stratégie prévoit de capter dans l'industrie 4-8 Mt CO₂/an d'ici 2030, 12-20 Mt CO₂/an d'ici 2040, et 30-50 Mt CO₂/an à l'horizon 2050.

La capacité théorique mondiale pour le CCS est à priori bien supérieure aux besoins. Dans le monde, 41 installations sont en opération, 26 sous construction, 325 en développement (chiffres 7/2023). La France a un potentiel de stockage géologique sur trois grands bassins sédimentaires : Paris, Aquitain, Sud-Est. Six projets industriels sont déployés en France. La recherche PilotSTRATEGY étudie les caractéristiques d'une 7^e zone.

1. A quoi pourrait ressembler une installation pilote ou permanente dans ce territoire ?

La présentation par Geostock montre les techniques de stockage souterrain et permet de visualiser clairement la nature des installations en surface associées à des opérations de pilotage. Ce partenaire PilotSTRATEGY a examiné les scénarios possibles pour un pilote théorique dont le puits d'injection serait situé soit dans l'enceinte de l'usine de Grandpuits, soit en dehors du site. Les scénarios considèrent les industries émettrices de CO₂ (soit l'usine ; soit l'usine et d'autres émetteurs dans la région). Parmi les objectifs/critères : attirer de l'investissement ; minimiser l'empreinte en surface ; favoriser le développement local ; présenter une démonstration de classe mondiale.

Ces scénarios considèrent le transport du CO₂ capté vers le site d'injection soit par camion (avec en amont la liquéfaction, et le stockage tampon en surface), soit par carbofoduc (comprimer et sécher le gaz en amont, pour le transporter à une pression de 100 bars). Le puits pilote serait foré à environ 1,8 km de profondeur dans la nappe du Dogger pour pouvoir injecter le gaz dans cette formation. La technique utilisée est celle appliquée pour la géothermie, au risque bien maîtrisé. Après la période de pilote (exemple : 3-4 mois) le rig et la tête de puits peuvent être démantelés en laissant peu de trace.

La discussion du GR AT porte sur les redevances éventuellement dus aux collectivités (voir l'exemple des hydrocarbures, Annexe II du rapport complet de cette réunion), et sur les relations avec LAT Nitrogen. La situation actuelle est compliquée : l'arrêt de production à l'usine de Grandpuits touche les communes en termes d'emploi, et touche le programme de recherche concernant certains paramètres. Les chercheurs ne peuvent qu'adapter les modèles aux réalités du terrain. Dans la mesure où PilotSTRATEGY a comme but d'éclairer l'Europe sur les méthodes de modélisation et d'évaluation de faisabilité, l'analyse sur la zone de Grandpuits reste pertinente.

2. Qu'est-ce qu'un emplacement favorable - Quels critères – quelles priorisations ?

Les chercheurs de l'IFPEN présentent la simulation dynamique de l'évolution des fluides (eau, CO₂) dans le sous-sol après une injection pilote. Un stockage géologique de CO₂ exige l'injection du CO₂ dans une zone de roche perméable, là où les fluides peuvent s'écouler dans les pores de la roche : c'est le cas du sous-sol profond étudié autour de Grandpuits. On **modélise le comportement 3D dynamique et à travers le temps** de 100 000 tonnes de CO₂ et de la saumure initialement présente dans le sous-sol à 1800 mètres de profondeur. Le modèle informatique tient compte de l'hétérogénéité du réservoir et de la roche de couverture (impermeable, elle empêche la remontée du CO₂). Un **puits d'injection** est gainé de ciment sur tout son long ; ainsi, le CO₂ ne peut s'échapper dans les couches au-dessus du réservoir. Au fond à la profondeur choisie, le CO₂ sort du puits et pénètre dans la roche. Pendant une phase d'injection pilote (4 mois), le CO₂ arrivé au fond en surpression pénètre les pores de la roche en chassant l'eau, et migre plutôt latéralement. La simulation montre qu'au terme d'un an, l'extension latérale prise par le CO₂ à 1800 m de profondeur est centrée sur le puits d'injection et équivaut à la longueur de six terrains de foot. Après la phase d'injection, le CO₂ ralentit sa migration et, plus léger que l'eau des pores, s'étend verticalement à environ 80m (soit, sur une hauteur légèrement supérieure à celle du 1^e étage de la Tour Eiffel, toujours en dessous de la couverture imperméable). Le CO₂ va dans le même temps se dissoudre dans l'eau, où il peut interagir avec la roche avec 2 effets possibles. Soit la perméabilité de la roche est accrue par dissolution de minéraux, soit elle diminue par précipitation de minéraux. Ces effets sont étudiés en laboratoire sur des échantillons réels de la roche afin de pouvoir faire des prévisions pour une phase d'injection et à long terme.



Ensuite l'IFPEN présente le raisonnement selon de multiples critères qui permettraient d'optimiser l'emplacement d'une tête de puits (*figure ci-contre*). La zone d'étude est divisée en aires de 60 m de côté ; chacune est caractérisée selon ces critères, qui concernent autant le sous-sol que la surface. Certains critères sont prioritaires (ex. : la distance des puits existants, dont le risque potentiel de fuite est à surveiller). Ce criblage est une pré-étude qui permet d'orienter vers des emplacements qui pourraient mériter le cas échéant une évaluation détaillée. Pendant la discussion, les parties-prenantes pointent 2 types de critères essentiels : **population** (le nombre de personnes qui vivent là, qui peuvent être impactées) ; et **environnement** (la biodiversité ainsi que la qualité de vie).

3. Relations avec les citoyens : Quelle information, quel accompagnement dans les prochains 18 mois du projet PilotSTRATEGY ?

Le GR AT et les réunions Portes ouvertes fonctionnent depuis 2023. Néanmoins cela représente un groupe restreint et il est possible que des avis et perceptions différents existent dans la zone de 100 km² concernée par les études PilotSTRATEGY. Une enquête réalisée en 2022 sur un échantillon de 243 personnes résidant dans le secteur peut donner un aperçu de ces opinions. Le partenaire Symlog présente ainsi quelques images fortes issues du sondage. Deux questions spécifiques ont été formulées après la première réunion locale autour de la campagne de mesures sismiques 3D. L'aspect massif (quasi unanime) des réponses a saisi les chercheurs :

- L'importance pour l'acceptabilité d'un stockage de CO₂ de la reconnaissance sociale pour contribuer à l'atténuation du changement climatique (>99 % de *oui*, dont 77 % « *très important* » ou « *important* »).
- Dans quelle mesure seriez-vous fier/fière de voir votre secteur contribuer à l'atténuation du changement climatique grâce au stockage souterrain du CO₂ ? (>93 % de *oui*, dont 60 % « *très fier/fière* » ou « *fier/fière* »).

Ces attitudes donnent des pistes de réflexion pour le GR AT, les élus, et les riverains, concernant des formes de compensation pouvant intéresser la communauté. (*Les membres du GR AT ont par la suite pu participer à un webinaire pour discuter en détail des données et prévoir une enquête encore mieux précisée, au printemps 2025.*)

Pour participer au GR AT en 2025-26, ou pour recevoir des invitations à des réunions publiques ponctuelles, veuillez contacter :

Claire MAYS, Institut Symlog de France

claire.mays@post.harvard.edu

Animatrice du GR AT pour l'équipe France de PilotSTRATEGY



@PilotSTRATEGY

www.pilotstrategy.eu

Page 2/2

