



Conférence de presse – 9 septembre 2005

Réduction des émissions et stockage géologique du CO₂

Innovation et enjeux industriels


Michèle Pappalardo, Présidente de l'ADEME

Olivier Appert, Président de l'IFP

Philippe Vesseron, Président du BRGM



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



La problématique Effet de serre les actions à envisager

l'augmentation des gaz à effet de serre et le changement climatique sont désormais annoncés

Il faut agir et vite et sur plusieurs plans :

- **Eviter de produire du CO₂** : économie d'énergie et efficacité énergétique
- **Diminuer les émissions de CO₂** : utilisation d'énergies faiblement émettrices de CO₂
- **Empêcher l'émission de CO₂** dans l'atmosphère : capture et stockage du CO₂



**RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂**



Enjeux et contraintes

- **Les contraintes économiques et politiques**
 - Protocole de Kyoto
 - coûts
- **Les contraintes technologiques**
 - La capture du CO₂ : comment séparer le CO₂ des autres gaz
 - Le stockage du CO₂ : comment éviter que le CO₂ s'échappe



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂

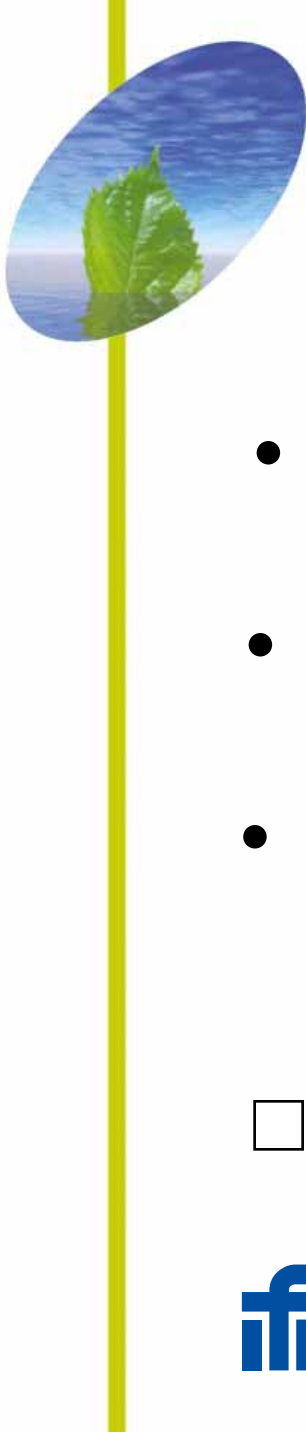


Rôle de l'ADEME

- **Le Club CO₂**
- **Les financements des programmes de recherche**
- **Le partenariat avec le BRGM et l'IFP**



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



L'IFP, acteur sur l'ensemble de la filière

- une expertise s'appuyant sur l'expérience pétrolière
- une approche globale et intégrée : capture, transport et stockage
- une large concertation à l'échelle nationale, européenne et internationale : projets Castor, Inca CO₂ ...

**Pour une réalisation industrielle à l'horizon
2009/2010**



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



Capture du CO₂



70% du coût total : entre 50 et 70 euros la tonne de CO₂ évitée (surconsommation d'énergie de 10%)

- installations existantes : séparation dans les fumées
- installations nouvelles :
 - .oxycombustion
 - .capture pré-combustion

→ Inauguration du plus grand pilote mondial de capture post combustion au Danemark le 15 mars 2006 - Projet Castor piloté par l'IFP



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



Transport et stockage



- **Conditions de transport optimales du CO₂** parfois sur de longues distances
 - en phase gazeuse super critique ou en phase liquide
 - par conduite ou par tanker
- **Technologies (monitoring, modélisation de bassin...) de mise en œuvre du stockage pour :**
 - maîtriser l'injection du CO₂
 - prévoir le comportement à long terme du réservoir souterrain
 - surveiller le CO₂ une fois en place



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



BRGM, pionnier en France de la recherche sur le stockage géologique du CO₂

- Participation au premier programme européen **JOULE (1993)**
- Participation aux 4 programmes fondateurs :
 - **SACS** : valider le concept de stockage en aquifère profond
 - **GETSCO** : évaluer le potentiel et la faisabilité technico-économique (aquifères profonds, gisements d'hydrocarbures, veines profondes de charbon)
 - **NASCENT** : éclairer le comportement du stockage en aquifère en étudiant les accumulations naturelles de CO₂ dans le sous-sol
 - **WEYBURN** : valider les méthodologies de monitoring sur un site de stockage de CO₂/ récupération assistée de pétrole



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



BRGM, la contribution de l'expertise en Sciences de la Terre

- Estimation des potentiels
- Définition des critères de sécurité
- Modélisation du comportement à court et à long terme
- Spécifications techniques et contrôle
- Méthodologies de monitoring



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



BRGM, ***du réseau d'excellence à la création d'un*** ***pilote de démonstration***

- Participation à **CO₂GEONET**, réseau d'excellence de 13 organismes européens
- Participation à un pilote de démonstration à l'horizon 2009 dans le bassin parisien
- Modélisation des scénarios de risques
- Validation de la durée de stockage (de 500 à 1000 ans)



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



Le stockage géologique de CO₂

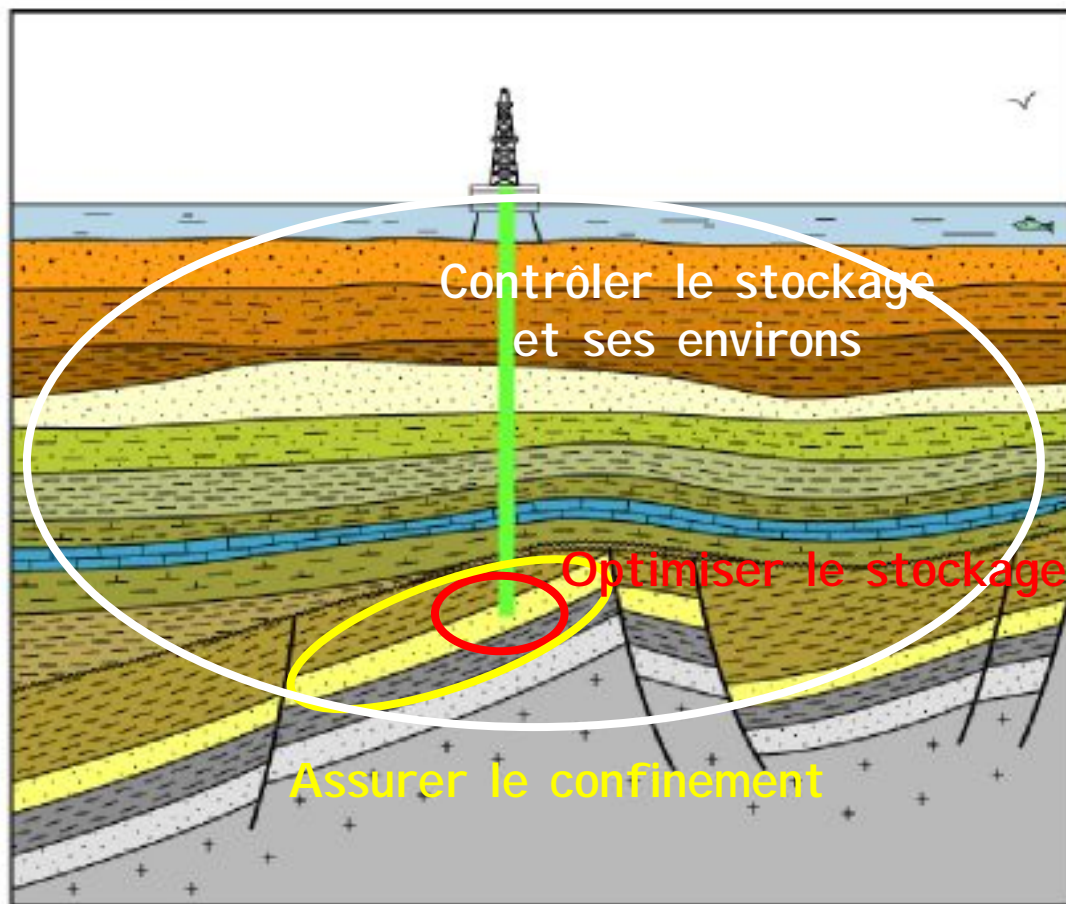
Pierre Le Thiez, IFP

Isabelle Czernichowski-Lauriol, BRGM



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂

Les enjeux techniques du stockage : efficacité et sécurité sur plusieurs siècles



- Compréhension des phénomènes
- Sélection des sites adéquats
- Modélisation prédictive
- Techniques de surveillance : alerte et bilan matière
- Techniques de remédiation
- Normes



Les acquis, les retours d'expérience

- **Gisements naturels de CO₂ : en France Montmiral (Drôme).**
- **Injection de CO₂ dans des réservoirs pétroliers depuis les années 1950 pour améliorer la récupération des hydrocarbures**
- **Stockage de gaz naturel : en France plus d'une dizaine de stockages en aquifères profonds (Beynes depuis 1956)**
- **Des expériences pionnières de stockage de CO₂ de taille industrielle**
 - **Sleipner, aquifère profond offshore, Norvège, 1 Mt CO₂/an depuis 1996 (Statoil)**
 - **Weyburn, réservoir pétrolier onshore, Canada, 1,8 Mt CO₂/an depuis 2000 (EnCana)**
 - **In-Salah, aquifère profond onshore, Algérie, 1 Mt CO₂/an depuis 2004 (BP)**
- **Nombreux projets de recherche en Europe, Australie, Canada, Etats-Unis, Japon. Coopération internationale (AIE, CSLF).**



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



CASTOR - projet intégré européen

- **Réduire les coûts de capture du CO₂ (15-20 €/t)**
- **Développer et faire accepter le concept du stockage géologique**
 - Performance du stockage (capacité, temps de rétention)
 - Sécurité du stockage
 - Impact environnemental
- **Valider le concept sur des sites réels**
 - Pilote pour la capture (25 t CO₂ / day)
 - Etudes détaillées de 4 futurs sites de stockage en Europe
 - * Espagne : réservoir pétrolier épuisé offshore (Casablanca, REPSOL)
 - * Norvège : aquifère offshore (Snohvit, STATOIL)
 - * Autriche : réservoir de gaz onshore (Lindach, RAG)
 - * Pays-Bas : réservoir de gaz offshore (K12B, GDF)
- **Coordonné par IFP, 30 partenaires sur 11 pays, 2004-2008.**



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



CO₂GeoNet - Réseau d'excellence européen sur le stockage géologique de CO₂



- **Objectif** : intégration des équipes de recherche européennes de renommée internationale pour renforcer l'excellence scientifique et technologique européenne
- **Programme commun d'activités mis à jour annuellement**
 - 3 types d'activités : intégration, R&D, dissémination
 - 6 domaines de recherche: modélisation prédictive, expérimentation, récupération assistée d'hydrocarbures, monitoring, risques, modèle géologique.
- **13 partenaires**: BGS (UK), BGR (DE), **BRGM (FR)**, GEUS (DK), HWU (UK), **IFP (FR)**, IMPERIAL (UK), NIVA (NO), OGS (IT), RF (NO), SPR (NO), TNO (NL), URS (IT)
- **97 chercheurs + 5 thésards au démarrage (1^{er} avril 2004).**
- **Coordonné par BGS (UK). Coordination scientifique par le BRGM.**
- **Soutien de la Commission européenne pendant 5 ans, puis autofinancement**



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



En France

- **Un projet de recherche sur le stockage géologique depuis 2001 : PICOR-PICOREF (RTPG) : étudier le potentiel de stockage en France et rechercher des sites pilotes**
- **En 2005 : nouvelles ambitions (ANR)**
 - ⇒ **l'initiative GéoCarbone (IFP, BRGM, CNRS, Gaz de France, Total, Géostock)**
 - Développer le potentiel technologique français
 - Réaliser un premier pilote de stockage en France vers 2009



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂



Colloque international

Paris, 15 et 16 septembre 2005

Réduction des émissions et stockage géologique du CO₂

Innovation et enjeux industriels



RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ET
STOCKAGE GÉOLOGIQUE DU CO₂