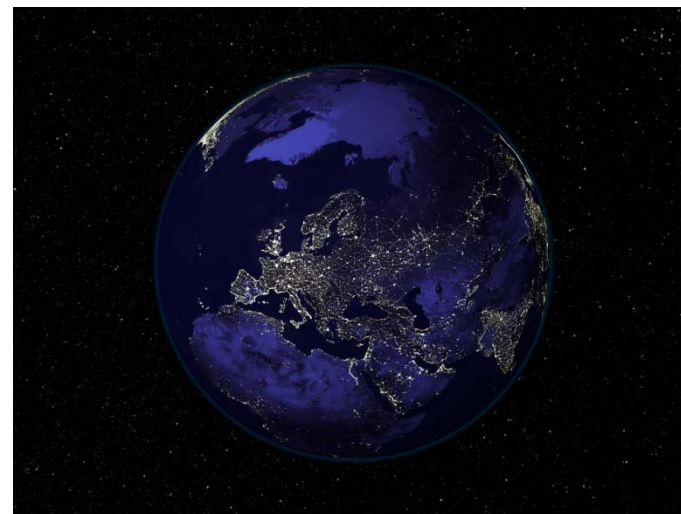


## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Atelier Captage & Stockage du CO<sub>2</sub>:*

### *Présentation générale & déroulement de l'atelier*

C. Fouillac (BRGM) Président  
S. Arnoux (ADEME)  
M. Bruschi (CNRS)  
E. Décossin (EDF)  
Y. Faure-Miller (CNRS)  
E. Favre (CNRS) animateur  
A.Y Huc (IFP)  
I. Gökalp (CNRS)



## *Objectifs de l'atelier*

- 1. Analyser l'état de l'art à l'échelle internationale*
- 2. Identifier les principaux acteurs académiques et industriels*
- 3. Analyser la structure de la recherche en France dans le domaine ainsi que les forces et faiblesses*
- 4. Mettre en évidence les défis les plus critiques à relever*
- 5. Proposer des pistes de partenariat à privilégier*



## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Eléments de contexte: synthèse*

- 1. Un potentiel d'application de premier plan:  
20 à 40 % des émissions de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2050 (10 Gt/an)**
- 2. Une feuille de route ambitieuse:  
100 projets en 2020, 850 en 2030, 3400 en 2050**
- 3. Deux freins économiques:**
  - investissement 4000 Milliards €
  - coût de la tonne capturée ( $\approx 80$  €/t) >> coût des droits d'émission ( $\approx 20$  €/t)\*
- 4. Un défi environnemental: garantir la fiabilité des sites de stockage**
- 5. Une incertitude: acceptabilité sociétale**

\*: Un impératif: diminuer le coût d'un facteur trois (captage principalement)  
Une estimation: un coût de droit d'émission à 100 €/t en 2030



*(d'après World Energy Outlook, IEA, 10/11/2009)*

## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Contexte national: les forces*

- Forte tradition pétrolière et parapétrolière en France, ce qui est un atout, notamment pour le stockage.
- Acteurs industriels de premier plan sur la thématique au niveau mondial
- Existence d'un réseau d'échange au niveau national (Club CO<sub>2</sub>) depuis 2002
- Création d'un Groupe d'Analyse Thématique dédié au sein du programme Energie CNRS depuis 2005
- Compétences offrant une connaissance intégrée de la chaîne allant du captage au stockage
- Mise en place d'une pluri-disciplinarité, assez bien structurée grâce :
  - aux initiatives du Réseau des Technologies Pétrolières et Gazières
  - au programme de l'Agence Nationale de la Recherche (2005-2008 : 33 projets pour un budget de 27M€)
- Soutien des projets R&D par l'ADEME (aide allouée depuis 2004 environ 3 M€ pour un coût total des projets correspondants à environ 16 M€).
- Plusieurs démonstrateurs: Lacq et Fonds Démonstrateur de Recherche sur le CSC
- Exploration de procédés originaux de captage (ex: anti-sublimation: EDF/Armines)
- Existence d'une mission nationale de connaissance du sous-sol (BRGM)



## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Contexte national: les faiblesses*

- La France est un pays ayant fait des choix énergétiques (notamment nucléaire) ne l'ayant pas amené à privilégier le CCS à l'opposé des pays misant à court et moyen terme sur le charbon (USA, Allemagne, Chine, Inde, ...)
- Un non renouvellement durable de l'appel d'offre de l'ANR concernant le CO<sub>2</sub> peut conduire à une démobilisation de la communauté scientifique et technique.
- Pas de coordination suffisante sur les pilotes (ADEME/ANR): la dynamique impulsée par l'ANR risque de ne pas bénéficier pleinement aux démonstrateurs (et inversement !)
- Une mondialisation des activités de R&D des grands acteurs industriels qui peut les conduire à ne pas privilégier les projets de recherche nationaux
- Une place à reconquérir par les équipes académiques sur certaines thématiques
- Absence d'une plateforme ou d'un site pilote instrumenté pour de la recherche scientifique
- Pas d'inventaire national complet des capacités de stockage en aquifère à une échelle appropriée.



## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Les priorités en recherche (1): améliorer les technologies de captage de première génération*

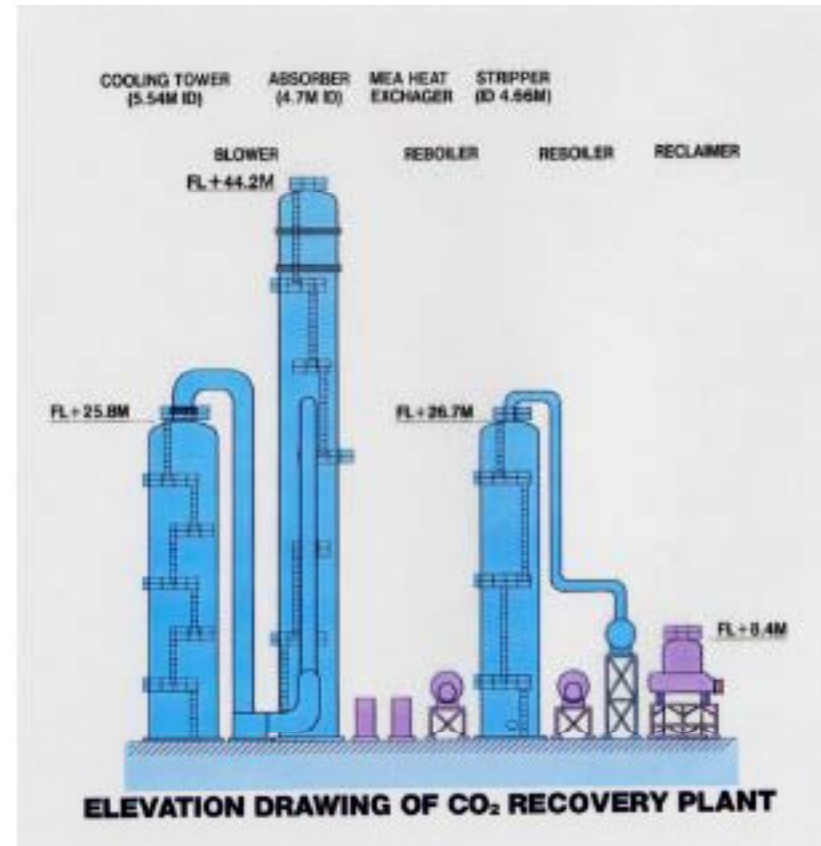
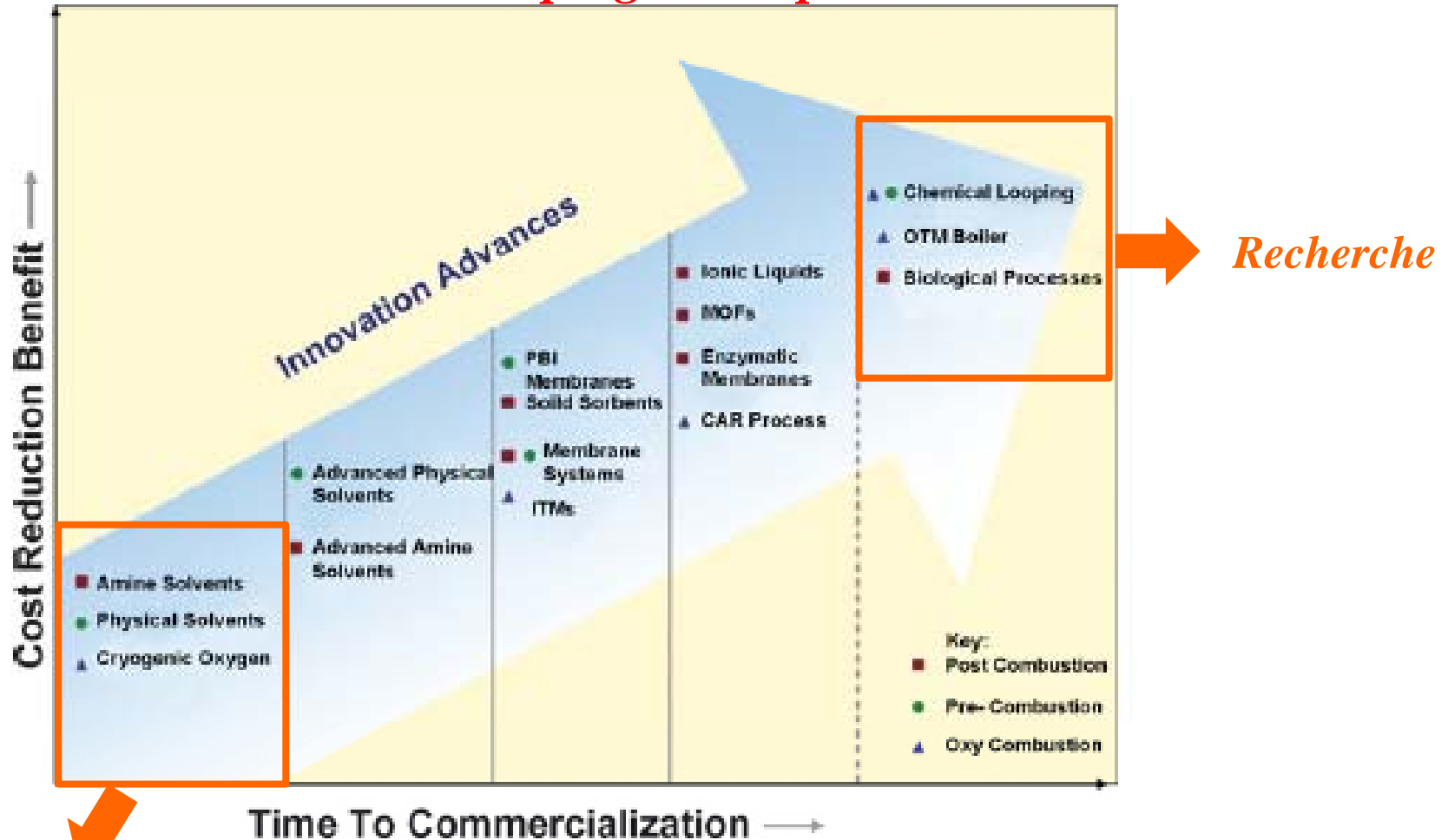


Figure 5. Elevation drawing of CO<sub>2</sub> capture plant( 1 train of 4 train units)



# Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

## *Les priorités en recherche (2): explorer des procédés de captage de rupture*



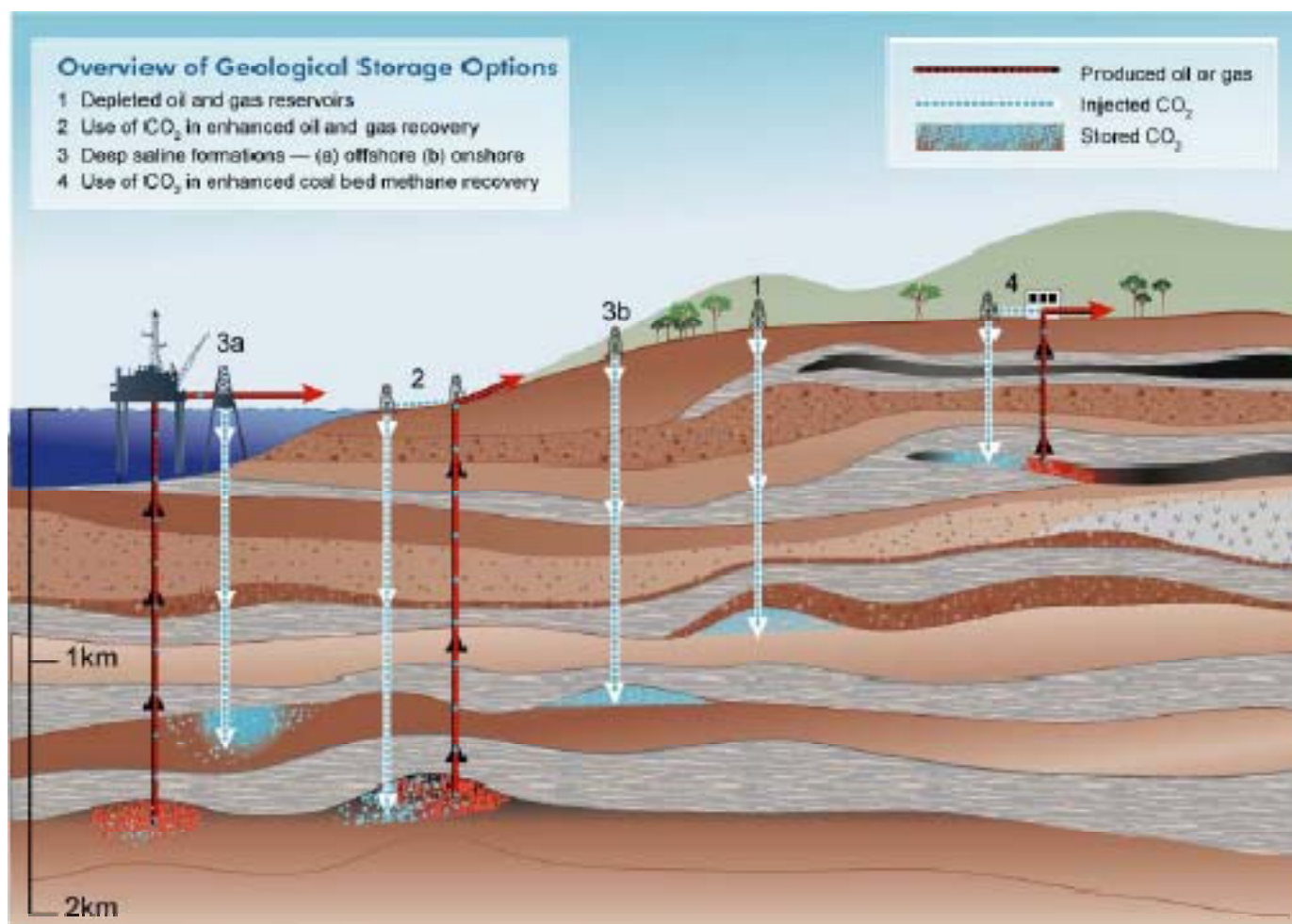
*Démonstrateurs*

Source: Figueirao J. et al. DOE(2007) Int. J. Greenhouse Gas Control



## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Les priorités en recherche (3): garantir la fiabilité des sites de stockage*





## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Une question clé pour le stockage*

- *En dépit de tout les efforts sur le captage, la filière ne pourra pas se développer si les installations industrielles ne sont pas également « Storage ready »*
- *Finaliser la connaissance des capacité de stockage en aquifères*
- *Garantir la sécurité des stockages*



## Atelier Captage et Stockage du CO<sub>2</sub>

### *Les priorités en recherche (4) :*

*Ne pas négliger les solutions innovantes, y compris pour les marchés de niche*

- Réflexion sur les schémas de combustion avec traitement intégré
- La valorisation du CO<sub>2</sub> (algues, microorganismes, serres, catalyse...)
- La capture directe à partir de l'air
- Combiner les cycles H<sub>2</sub> naturel avec la réaction du CO<sub>2</sub> en formation géologique



#### DSM invests in 'green' polymers from CO<sub>2</sub>

03.01.2008 - DSM Venturing, the corporate venturing unit of Royal DSM N.V., announced that it has made an investment in Novomer Inc. The companies also plan to sign a cooperation agreement. Financial details of the investment will not be disclosed.



# 4 grands chantiers

