



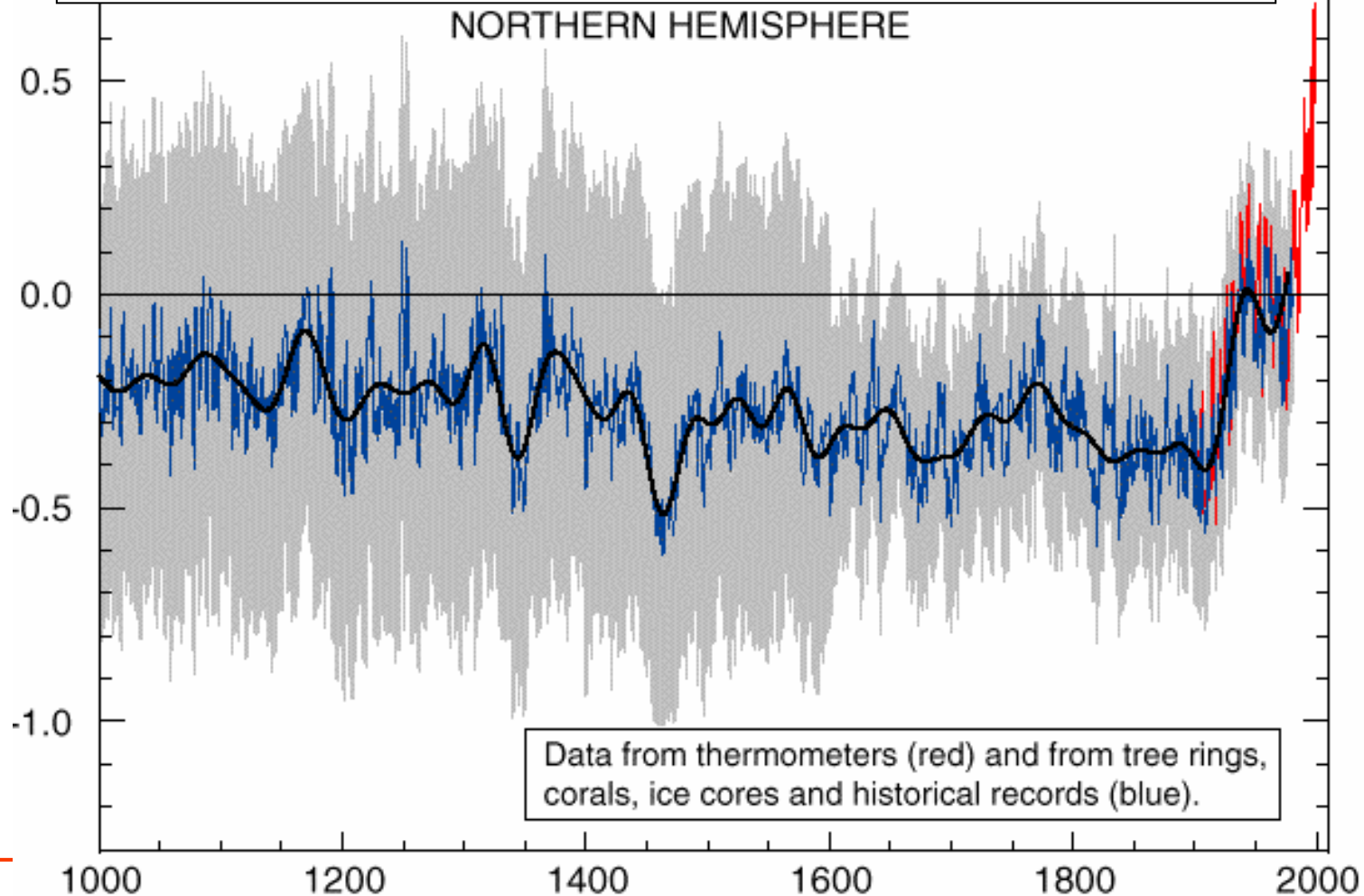
Stratégies de gestion du CO2

Jean-Michel GIRES
VP Développement Durable et Environnement

Colloque réduction des émissions et stockage géologique du CO2
Paris 16 Septembre 2005

Changement climatique : un constat préoccupant

Variation sur 1000 ans de la température globale en °C,
Le zéro de référence est la période 1961-1990



Changement climatique : que peut faire un groupe pétrolier comme Total ?

- Mieux comprendre les phénomènes en cause et apporter nos compétences industrielles sur les solutions possibles
- **Mieux maîtriser nos opérations industrielles opérées**
- **Mieux aider nos clients à maîtriser leurs opérations**
- **Préparer l'évolution du système énergétique**
- **Imaginer et valider des solutions efficace de capture/stockage**

Changement climatique : mieux maîtriser nos opérations industrielles opérées

- **Fiabiliser nos chiffres d'émissions**
 - Guides de reporting, vérification externe
- **Améliorer notre performance**
 - Respect des engagements volontaires du groupe pris à l'échéance 2005
 - Développer de nouveaux projets
 - Réduction du torchage existant en E&P
 - Réduction des N2O et HFC
 - Amélioration de l'efficacité énergétique
 - Sensibilité 20\$/tCO2 sur tous projets présentés au Comex
- **Mettre en place une plate-forme européenne d'optimisation groupe**
 - Établissements
 - Comptoirs industriels
 - Comptoir négoce

Émissions dans l'air de gaz à effet de serre (opéré) : objectifs volontaires 2005 atteints dès 2004

▶ BRANCHES	OBJECTIFS 2005 par rapport à 1990	REALISATIONS 2004 par rapport à 1990
▶ Exploration & Production	< - 30% à la tonne produite	- 39%
▶ Électricité (patrimonial)	< 375 kg CO ₂ / MWh	338 kg CO ₂ / MWh
▶ Raffinage	< - 20% à la tonne traitée	- 23%
▶ Chimie	< - 45% en absolu	- 54%

Répartition géographique des sites TOTAL soumis à permis d'émission

Pays	Quotas national Mtons	% quotas EU	Quotas TOTAL Moyenne annuelle(*) Mtons	Poids au niveau de l'allocation nationale
GER	1 497.0	22.8 %	3,2 Mtons (4 sites)	0,6 %
UK	736.0	11.2 %	5,2 Mtons (6 sites)	2,1 %
ITA	697.5	10.6 %	0,3 Mtons (1 site)	0,1 %
ESP	523.0	8.0 %	0,04 Mtons (2 sites)	0,02 %
FRA	469.5	7.1 %	13,5 Mtons (34 sites)	8,6 %
NLD	285.9	4.3 %	1,3 Mtons (5 sites)	4,3 %
BEL	188.8	2.9%	4,6 Mtons (5 sites)	7,2 %
....				
EU-25	2200.0	100.0%	28,1 Mtons (57 sites)	1,3 %

Changement climatique : mieux aider nos clients à maîtriser leurs opérations

- **Lancement de nouveaux produits**
 - Carburants Excellium : jusqu'à 3% de réduction de CO2
 - Carburants sans soufre: vers les nouvelles motorisations
 - Lubrifiants économiseurs d'énergie
 - Plastiques ...
- **Meilleure information sur les produits**
 - Feuillet d'information automobilistes, en coopération avec Ademe
- **Certificats d'économie d'énergie (FOD, GPL, GN)**



Changement climatique : préparer l'évolution du système énergétique

- **Au delà du pétrole**, qui dispose encore de ressources importantes ...
- Le poids croissant du **gaz naturel** moins carboné
- **L'émergence d'énergies renouvelables** plus « industrielles »
 - Biomasse
 - Éolien
 - Solaire
- Réflexions plus prospectives sur l'**hydrogène** ...

Biocarburants : déjà 900 kt/an commercialisés en Europe par TOTAL

EMHV

- F** . Mélangé dans six raffineries < 5% (250.000 t/a)
. Bio-diesel pour flottes captives < 30%
- I** . Mélangé en dépôts < 5% (15.000 t/a)
- D** . Mélangé dans deux raffineries (130.000 t/a)

ETBE

- | | | |
|------------------|--------------------------------|-------------|
| F | . 3 unités (RF, RN, FZN) | 210.000 t/a |
| E (CEPSA) | . 2 unités (Algesiras, Huelva) | 100.000 t/a |
| D (PCK) | . 1 unité (Schwedt) | 85.000 t/a |
| B | . 1 unité (Anvers) | 235.000 t/a |



Préparer le futur : le défi de l'hydrogène à Berlin (Allemagne)



La capture et le stockage du CO2 : quels concepts ?

- **Privilégier les flux d'émissions déjà concentrés**
 - Industries lourdes ~ 55% émissions mondiales de CO2
 - 38% électricité et auto-production
 - 8% ciment, 7% pétrole et gaz, 3% acier et fer
 - Flux concentrés (Extraction, Reformage) ou dilués (fumées combustion)
 - Pays producteurs et pays consommateurs
- **Identifier stockages significatifs**
 - Bassins sédimentaires stables (intracratoniques ou marges passives) déjà exploités pour HC
 - Gisement d'hydrocarbures (huile et gaz, pays producteurs), avec priorité EOR et EGR CO2 si possible
 - Aquifères salins (pays consommateurs)
- **Minimiser coûts de transport entre lieux de capture et de stockage**
 - Pipes, tankers



La capture et le stockage du CO₂ : quels problèmes ?

- **Capture**

- Faisable techniquement ... mais économiquement très coûteux (~50 €/t CO₂ abattu) ... sauf quelques cas simples (reformer) ...

- **Objectifs R&D**

- Réduire le coût unitaire de capture à ~ 15€/CO₂

Concurrence entre 3 voies post combustion, pré-combustion et oxy-combustion

- Démontrer la faisabilité à échelle industrielle

Référence centrale électrique

La capture du CO2

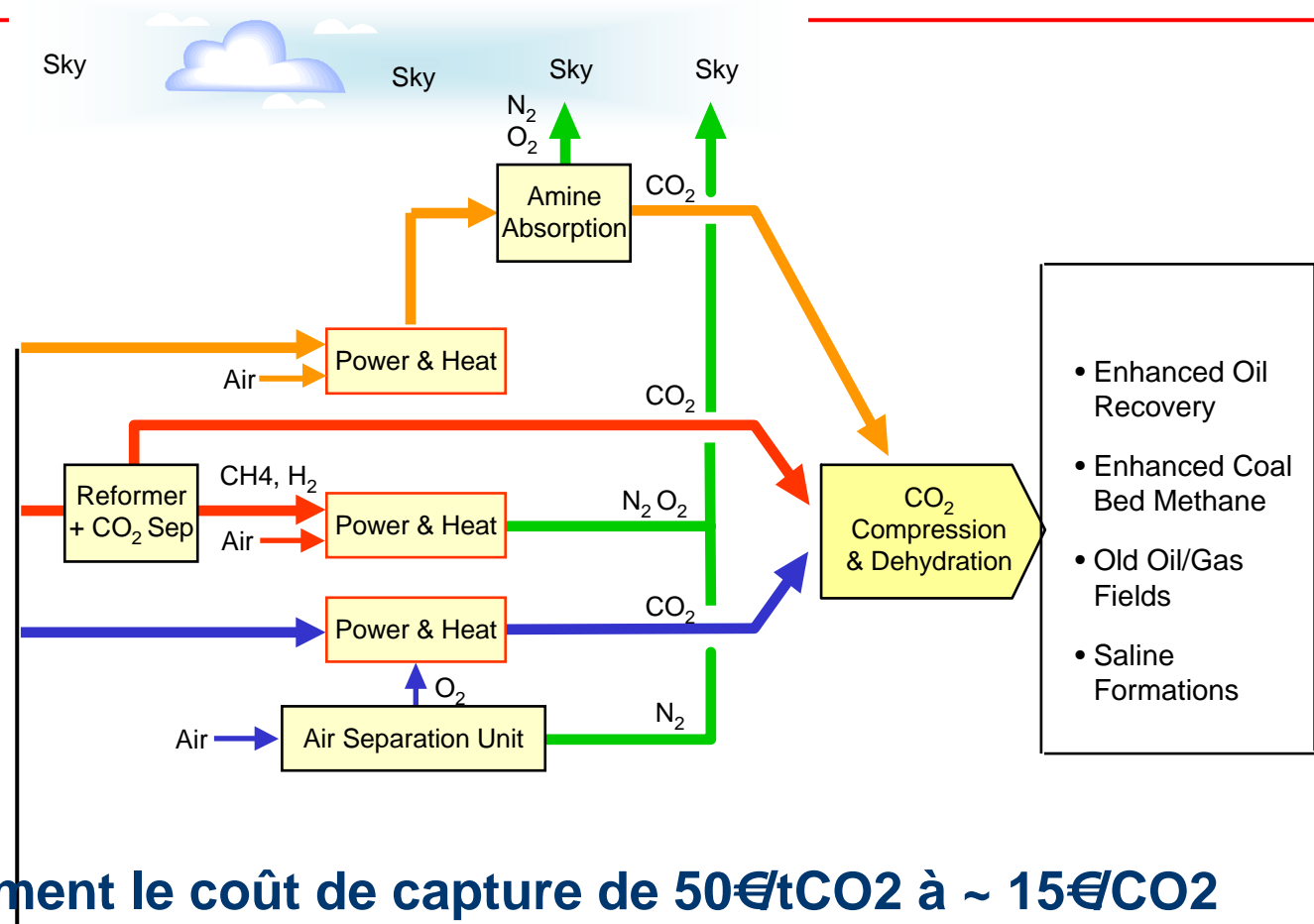
3 filières

Post Combustion
Decarbonisation

Precombustion
Decarbonisation

Oxycombustion

Fossil Fuel



- Réduire drastiquement le coût de capture de 50€/tCO2 à ~ 15€/CO2
- Démontrer la faisabilité à échelle industrielle (Centrale électrique)

La capture et le stockage du CO2 : quels problèmes ?

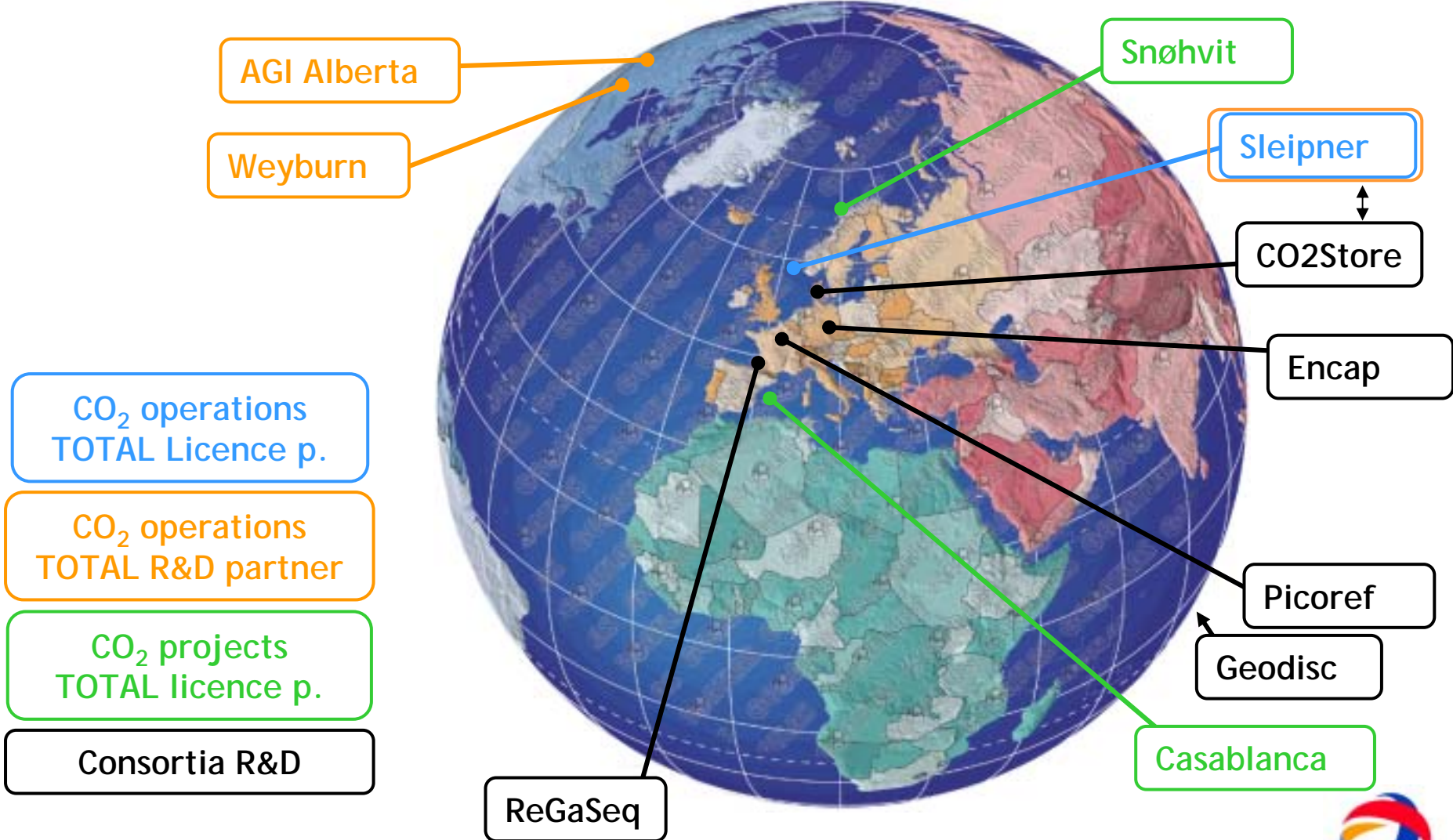
- **Collecte et transport du CO2**

- Minimiser les coûts, organiser et financer ...

- **Stockage et monitoring**

- Bassins sédimentaires connus, mais attention aux puits abandonnés ; > 800 m pour CO2 supercritique, gisements HC ou aquifères salins
- Forages, compression et monitoring : solutions techniques existent, problème de la fiabilité et sécurité à long terme à démontrer par études et pilotes industriels

Total : projets de capture et stockage de CO2



Le cas français : principales sources de CO2 et bassins sédimentaires

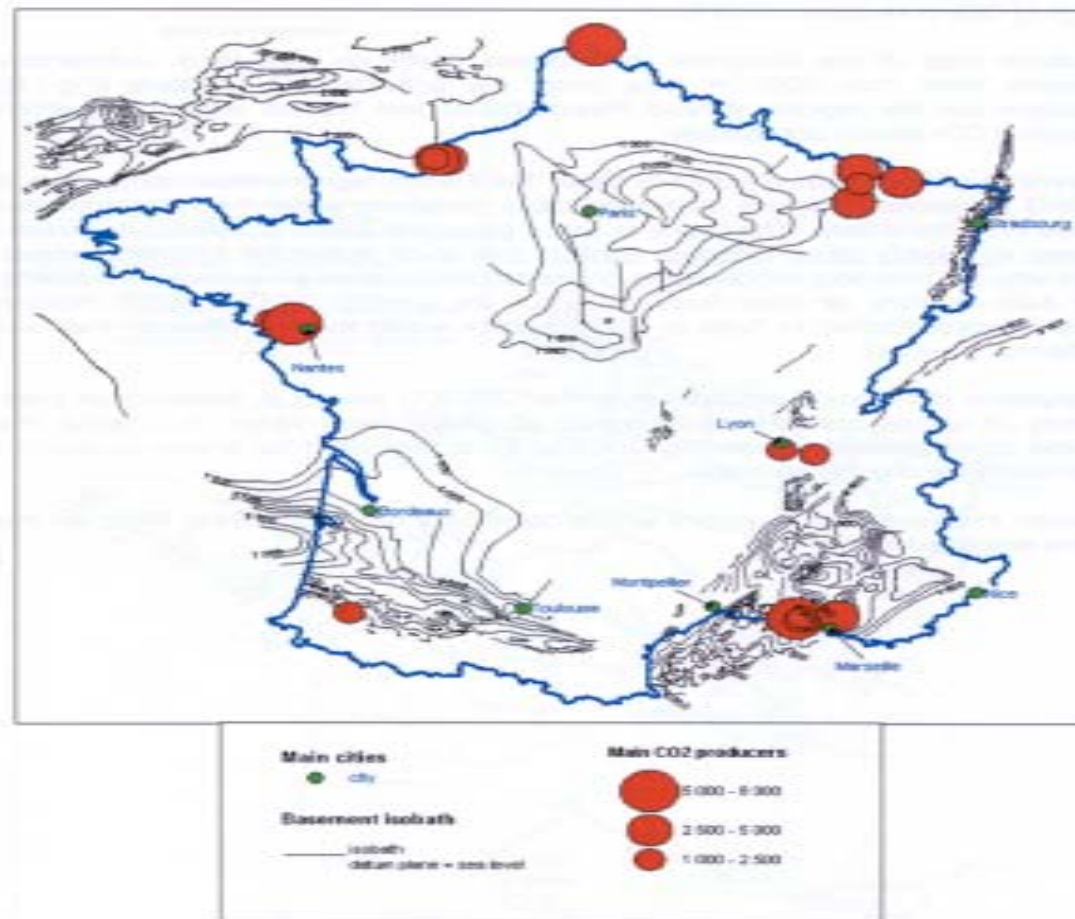


Fig. 7 - Depth of the basement under sedimentary deposits.

Changement climatique : TOTAL et les gaz à effet de serre

- **Changement climatique : un constat préoccupant**
- **Changement climatique : des contributions multiples de TOTAL**
 - Mieux maîtriser nos opérations industrielles opérées
 - Mieux aider nos clients à maîtriser leurs consommations
 - Préparer l'évolution du système énergétique
 - Imaginer et valider des solutions efficaces de capture et stockage géologique