

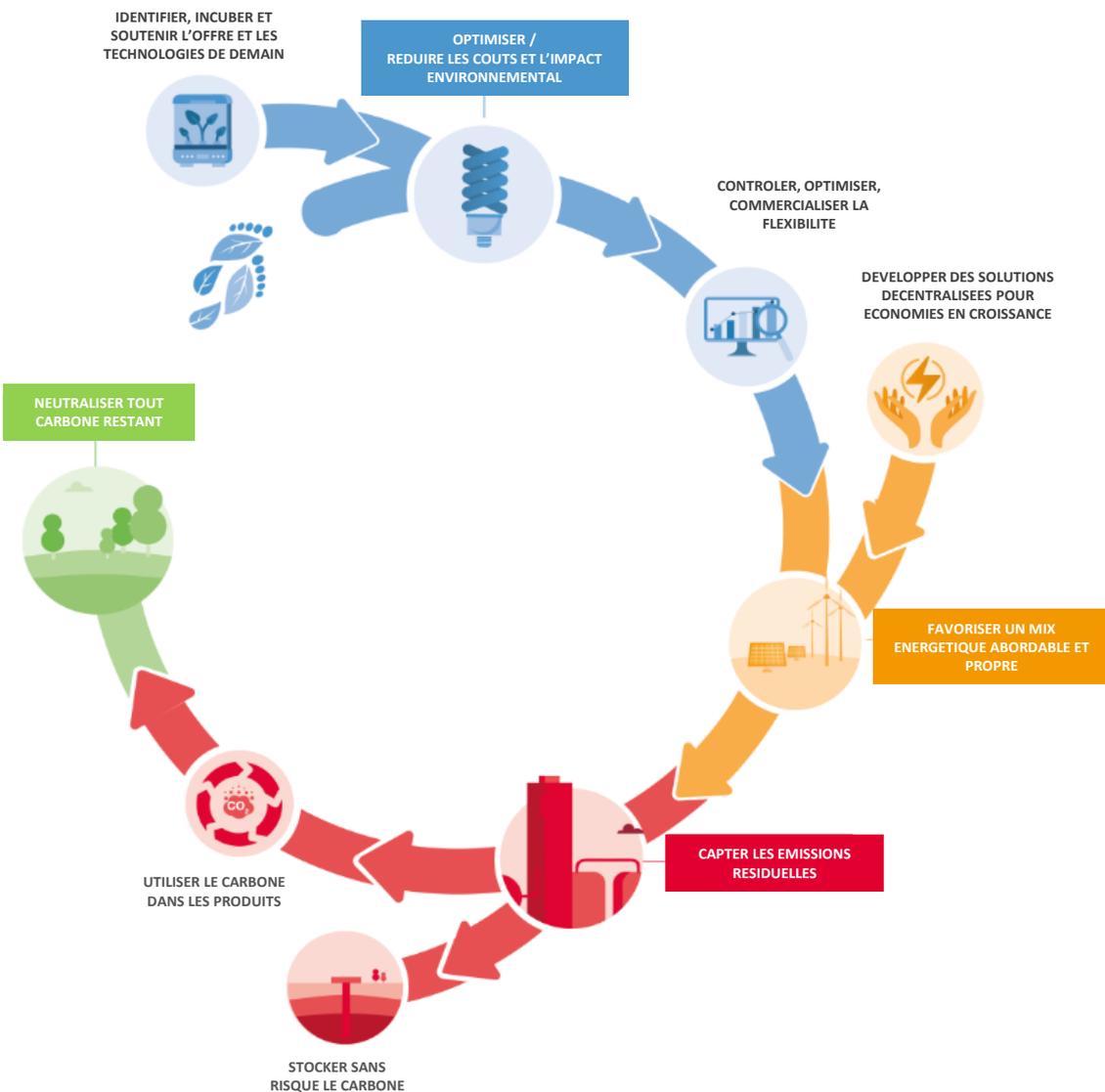


# **H<sub>2</sub> BAS CARBONE : CAPTAGE ET SÉQUESTRATION DU CO<sub>2</sub>**

Bruno Seilhan, VP CO<sub>2</sub>

*Maison de la Chimie, 13 juin 2019*

# NOTRE AMBITION : DEVENIR LA MAJOR DE L'ÉNERGIE RESPONSABLE



**Améliorer l'intensité énergétique**  
efficacité énergétique, optimisation.



**Développer**  
des énergies bas carbone



**Solutions émergentes : CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>**  
captage, valorisation, compensation et stockage y compris **puits carbone naturels**

# L'HYDROGÈNE BAS CARBONE COMME :

## Chimie d'aujourd'hui et de demain

- **Raffinage , ammoniac,** autres chimies.
- Combinaisons avec CO, CO2, réduction de l'oxyde de Fe, etc.

>99% pour des usages industriels  
96% de la production par énergies fossiles

## Un vecteur énergétique demain ?

Mobilité

Chaleur, électricité,  
stockage, etc

>1% usages aujourd'hui  
Jusqu'à 17% de la demande finale énergétique en 2050\* ?

\*(Conseil de l'Hydrogène)

Les marchés

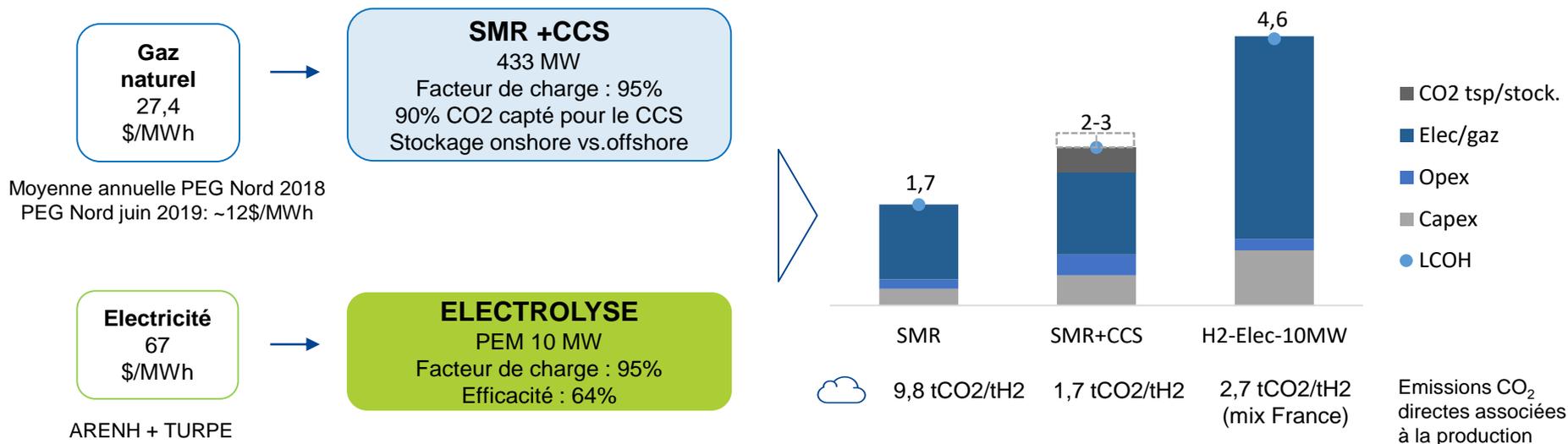
## Fournir de l'hydrogène au meilleur coût, accessible et propre

Les défis

- **Valeur ajoutée H<sub>2</sub> bas carbone**
- Réduction de l'écart de compétitivité avec H<sub>2</sub> standard

- Coût de la chaîne H<sub>2</sub>
- Dynamique de la demande
- Transport en longue distance
- Distribution et comptage

# PRODUIRE L'H<sub>2</sub> BAS CARBONE AU MEILLEUR COÛT



**(1) Un fort avantage coût pour le SMR + CCS**

**(2) Attention à l'intensité carbone de l'électricité utilisée**

**(3) Facteurs de compétitivité de l'électrolyse :**

- **Un faible coût électrique**
- **Une production de petits volumes proche de la consommation**

Source:

SMR, SMR + CCS : Etude Foster Wheeler pour l'IEAGHG (2017)

PEM : Littératures académiques

# TOTAL ET LE CCUS : UNE LONGUE HISTOIRE

VERS UNE NEUTRALITÉ CARBONE POUR NOS CLIENTS

Selon le scénario 2°C de l'AIE, il faudra **capturer et stocker 2,3 milliards de tonnes par an de CO<sub>2</sub> en 2040**. Total est engagé via des projets de démonstration et industriels depuis plusieurs années dans ce domaine :

Être un acteur sur **l'ensemble de la chaîne de valeur du CCUS**



**1996**

Sleipner en Norvège



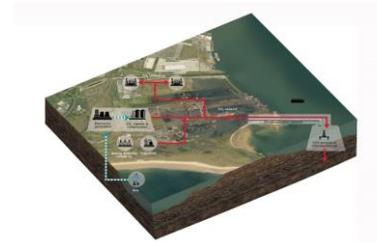
**2007**

Snøhvit en Norvège



**2010**

Lacq en France



**2018**

UK Clean Gas Project  
incubé par OGCI CI avec  
BP, ENI, Equinor, Oxy,  
Shell



**2014**

Création de l'OGCI  
50% des investissements (2016)  
consacrés au CCUS



**2017**

Participation  
dans le Technology  
Centre Mongstad



**2017**

Projet avec Equinor  
et Shell en Norvège :  
Northern Lights



**OBJECTIF**

Prouver la **faisabilité commerciale** et **développer** pour nos clients une offre autour de la chaîne du captage, stockage et utilisation du CO<sub>2</sub>

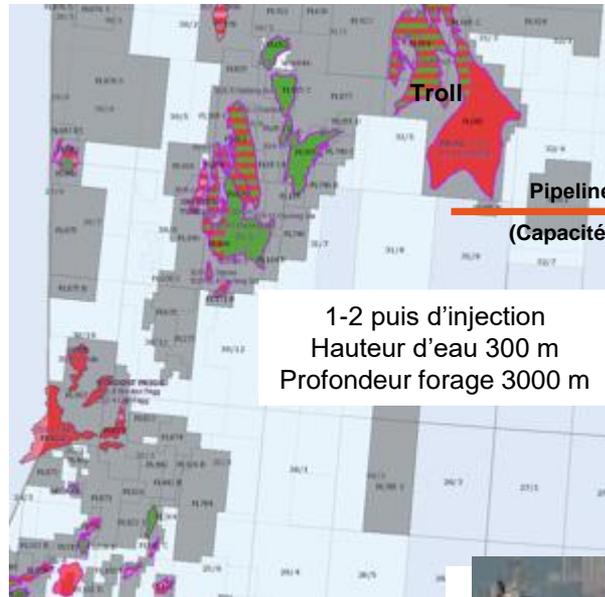
# LE PROJET NORTHERN LIGHTS



Northern Lights, première chaîne commerciale de transport maritime et stockage de CO<sub>2</sub> émis par plusieurs industriels.



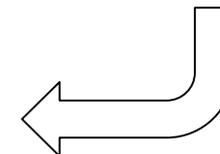
**Capacité design : 1,5 MTPA (1ère Phase)**  
**Pipeline offshore : conçu pour 5 MTPA (Phase 2)**



## 1 Captage

- Deux sites de captage dans la région d'Oslo:
- Incinérateur de déchets
  - Création d'un puits à carbone (BECCS)
- Cimentier
- ✓ **Capacité disponible pour d'autres émetteurs de CO<sub>2</sub> européens**
  - ✓ Hydrogène, sidérurgie, cimentier, etc.

Au déchargement > 99% CO<sub>2</sub> Liq  
 15 bar, -30°C  
 Analogue navire GPL, 2 x 7.500 m<sup>3</sup>



# TOTAL, UN PRÉCURSEUR DE L'HYDROGÈNE



## TOTAL RAFFINAGE CHIMIE

- Total est gros consommateur industriel d'H<sub>2</sub> pour l'hydrotraitement et l'hydrodésulfuration des huiles
- Cet hydrogène est soit produit, soit acheté

## TOTAL DEUTSCHLAND

- Première station H<sub>2</sub> en 2002
- 2 stations H<sub>2</sub> au sein du réseau Total Allemagne
- Partenaire de BMW pour la technologie H<sub>2</sub> cryo comprimé (HRS Munich Detmoldstrasse)

## JOINT VENTURE H2 MOBILITY GERMANY

- Fondée en 2015 avec 7 autres partenaires
- 20 stations dans le réseau Total
- Objectif: 100 stations H<sub>2</sub> pour véhicules légers (700 bar) d'ici fin 2019 ~25% dans le réseau Total (soit 25 stations)
- Objectif final: H2M: 400 stations H<sub>2</sub>, fonction de la demande



## PITPOINT

- 3 stations H<sub>2</sub> pour bus (350 bar) fin 2018 (1 en Belgique 2 aux Pays-Bas)
- 4 autres projets en cours

## Hydrogen Council

## HYDROGEN COUNCIL

Membre fondateur depuis janvier 2017