



Energies locales – Impacts positifs  
CWAPE 20/12/2023



FDE est un producteur énergétique de référence dans la production d'énergies bas carbone produites et valorisées en circuit court

Valoriser les **ressources locales** pour développer des solutions énergétiques à impact positif, qui permettent de réduire **l'empreinte carbone des territoires.**



Champs solaire thermique de CREUTZWALD (Fr)

# NOTRE PORTEFEUILLE DE SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES DURABLES



## GAZ

- Gaz de mine (AMM) – 2 sites en exploitation
- Gaz de charbon (CBM) - En attente de l'octroi par l'Etat de la concession Bleue Lorraine
- Biogaz Liquéfié (LBG) – 2 sites avec nos équipements en exploitation



## ELECTRICITÉ

- Gaz de mine (AMM) – 6 sites en phase d'exploitation et de mise en service (22,5 MW)
- Photovoltaïque (Solaire) – 1 site en construction (15 MW), production au T4 2022



## CHALEUR

- Gaz de mine (AMM) – 1 site en exploitation (3 MW)
- Solaire Thermique - 1 site en exploitation (2 MW)



## HYDROGÈNE

- H2 via Pyrolyse - Membre d'un consortium belge mené par EDF
- H2 via reformage à la vapeur avec capture et stockage du CO2 (CCUS) – Étude de faisabilité en cours



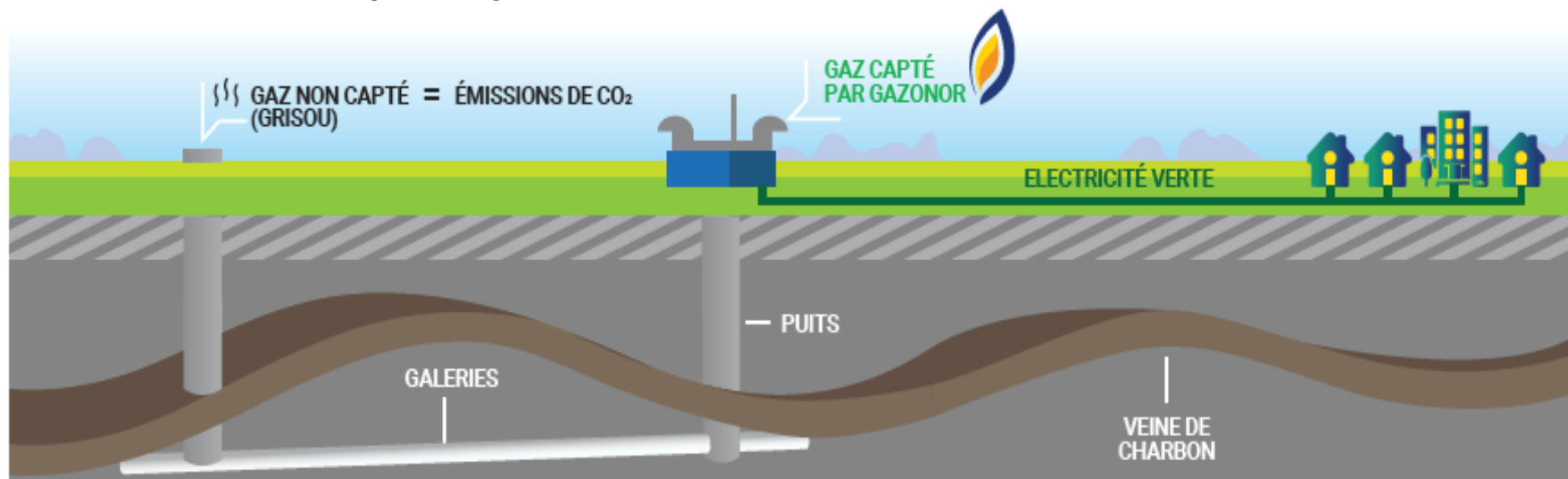
## CO2

- Carbone noir – Membre du consortium belge mené par EDF
- Stockage du carbone (CCUS) - Membre principal du programme de recherche français avec le CNRS et l'Université de Lorraine pour stocker le carbone dans les veines de charbon
- BioCO2 – 2 sites en phase d'exploitation (Royaume-Uni, Norvège)



# ***GAZ DE MINES***

- Le **gaz se libère naturellement** dans les galeries des mines de charbon française, qui s'étendent sur 110 000 km
- Connexion des installations de captage sur les anciens puits de mines, ou les sondages de décompression existants forés par l'Etat Français dans les années 2000 (**75 sondages**)
- Pression, teneur en CH<sub>4</sub>, impacts de l'« après-mines » sont suivis par le Bureau des Risques Géologique et Miniers (BRGM), missionné par l'Etat
- Une **énergie de récupération** qui est perdue et nocive pour l'environnement si elle n'est pas captée, le méthane étant un important gaz à effet de serre



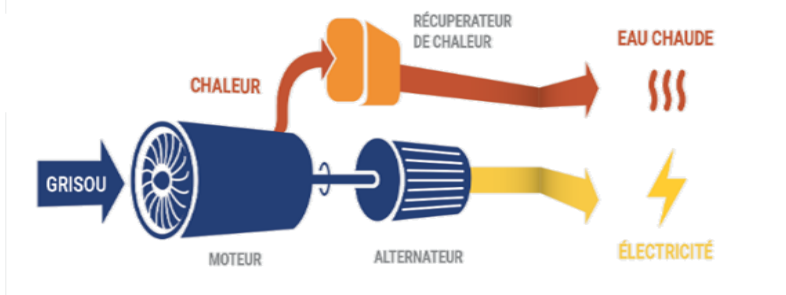


Figure 1: principe de la cogénération au gaz de mines

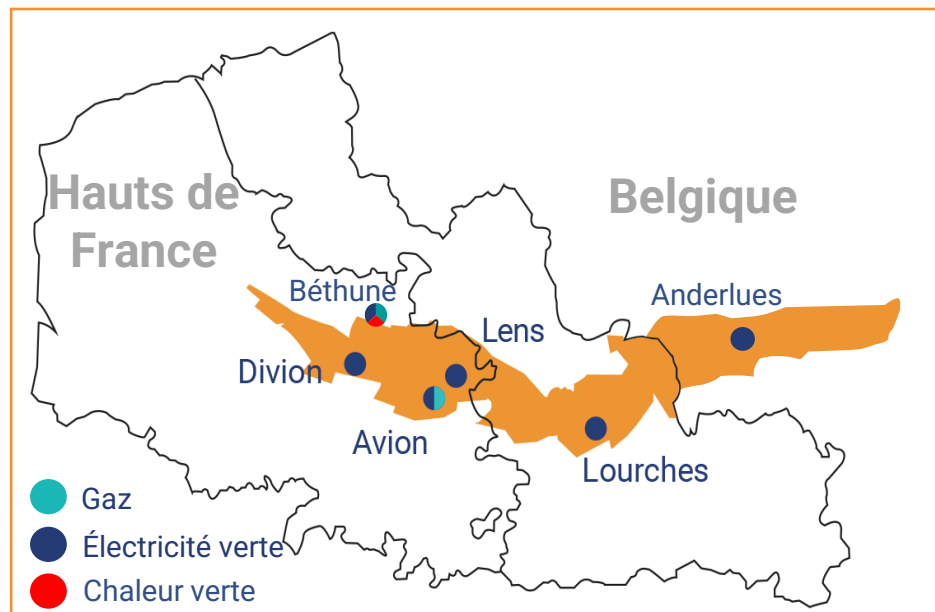


Figure 2: répartitions des moteurs de production d'électricité à partir du gaz de mines

Sites	Réserves <sup>(3)</sup> (millions de m <sup>3</sup> )	Production annualisée <sup>(4)</sup> (millions de m <sup>3</sup> )	En production depuis
Hauts-de-France <sup>(1)</sup>	9 191	96	2016
Belgique <sup>(2)</sup>	358	5	2019
<b>Total (gaz de mines)</b>	<b>9 549</b>	<b>101</b>	

**GAZONOR**

**GAZONOR**   
**BENELUX**

*Plus d'un siècle de production au rythme actuel*



1 moteur  
avec kit de  
cogénération  
(1.5 MW)

  
1,5 MW  
électricité  
installés

  
1,5 MW  
de chaleur



Couvrant les besoins  
d'électricité d'une ville de  
7 000 habitants  
**> 5 éoliennes**



Couvrant les besoins  
en chaleur de  
900 foyers



***19 moteurs déjà installés :***  
***14 dans les Hauts-de-France***   
***et 5 en Belgique*** 



**10 x**

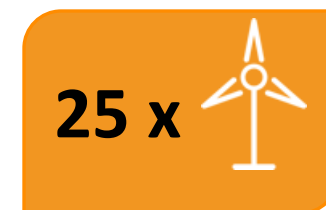


**4000  
foyers**



*Site de valorisation de gaz de mines de Béthune – env. 1500 m<sup>2</sup>*





Site de captage de gaz de mines d'Anderlues – env. 4000m<sup>2</sup>

## Demandes de permis d'exploitation en cours d'instruction:

### Sud de Charleroi :

- **RIP les 17 et 18/09/2020**
- Dépôt de la demande le 18/01/2021
- Enquête publique du 29/04/2021 au 28/05/2021
- Projet d'arrêté transmis par le SPW le 24/06/2021, validé par nos soins le 07/09/2021
- Sollicitation de l'avis de la Ministre de la Défense par la Ministre de l'Environnement le 10/02/2022, retour le **06/12/2023**
- **En attente de la consultation du service, puis du gouvernement**

### Extension Anderlues :

- **RIP le 02/11/2022**
- Dépôt de la demande le 16/12/2022
- SPW a sollicité la Ministre de l'Environnement afin de clarifier les étapes de l'instruction d'une telle demande (une première en Belgique apparemment...), notamment sur la nécessité ou non d'une mise en concurrence. En 10/2023, SPW toujours en attente de la réponse de la Ministre pour pouvoir lancer l'instruction. Le ministère de l'Environnement nous a indiqué que la réponse devrait être envoyée au SPW d'ici fin novembre 2023.
- **Toujours pas de nouvelles**

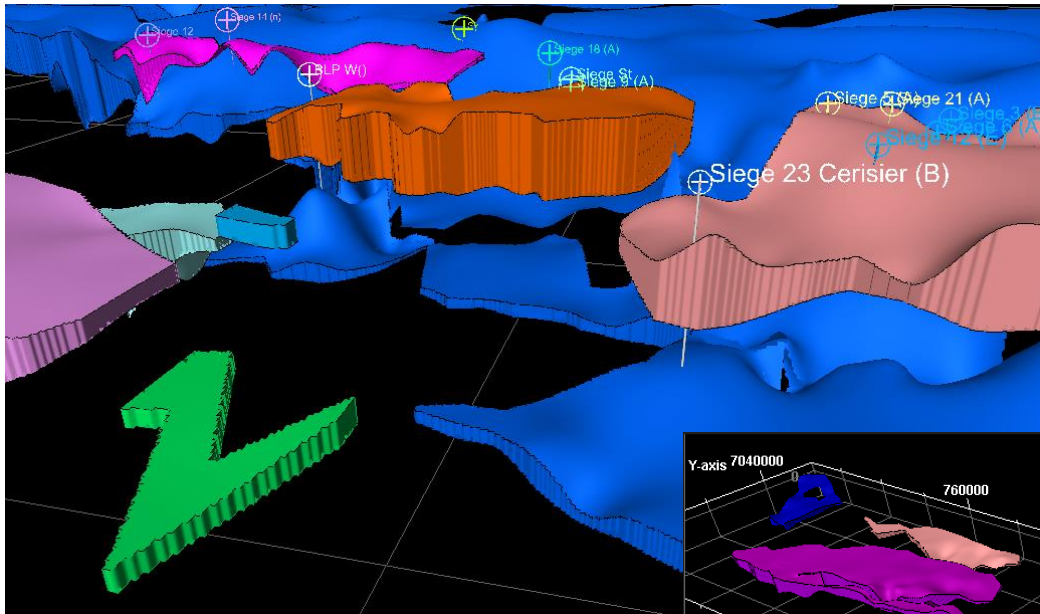
## La Wallonie: de nombreux puits creusés, mais peu de données sur le gaz



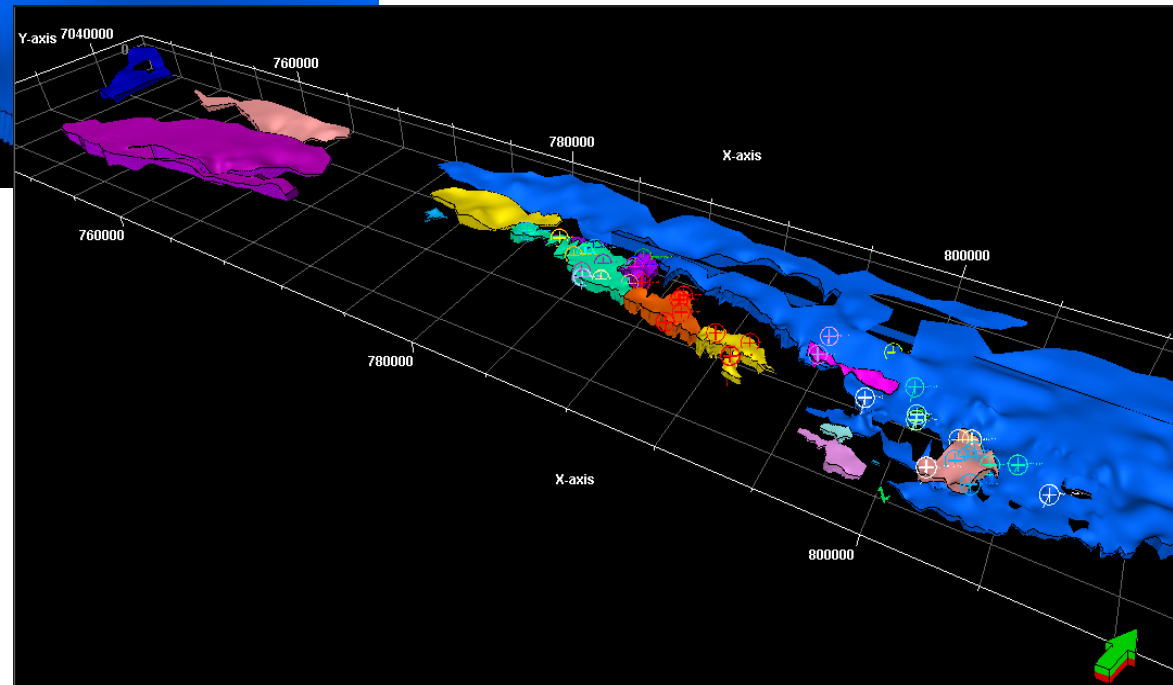
*Puits d'extraction de charbon de plus de 250m de profondeur*

- **Pas de suivi du reservoir (hors concessions GAZONOR Benelux):**
  - ➔ **émissions de méthane constatées au niveau d'anciens puits – perte d'énergie/pollution**
- **GAZONOR Benelux souhaite organiser une campagne de sondage et recherche de gaz de mines en collaboration avec l'Université de Mons**
  - ➔ **Pas de cadre réglementaire autre que les permis d'exploitation**

# La Wallonie: une modélisation du sous-sol déjà avancée



Modélisation 3D des réservoirs de gaz de mines Wallon

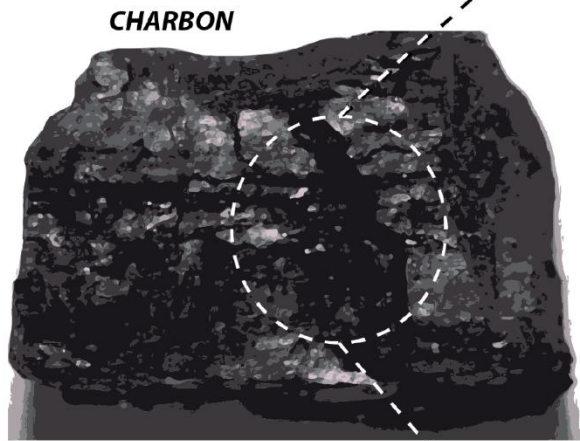


**GAZONOR  
BENELUX est  
prêt à lancer  
l'exploration**

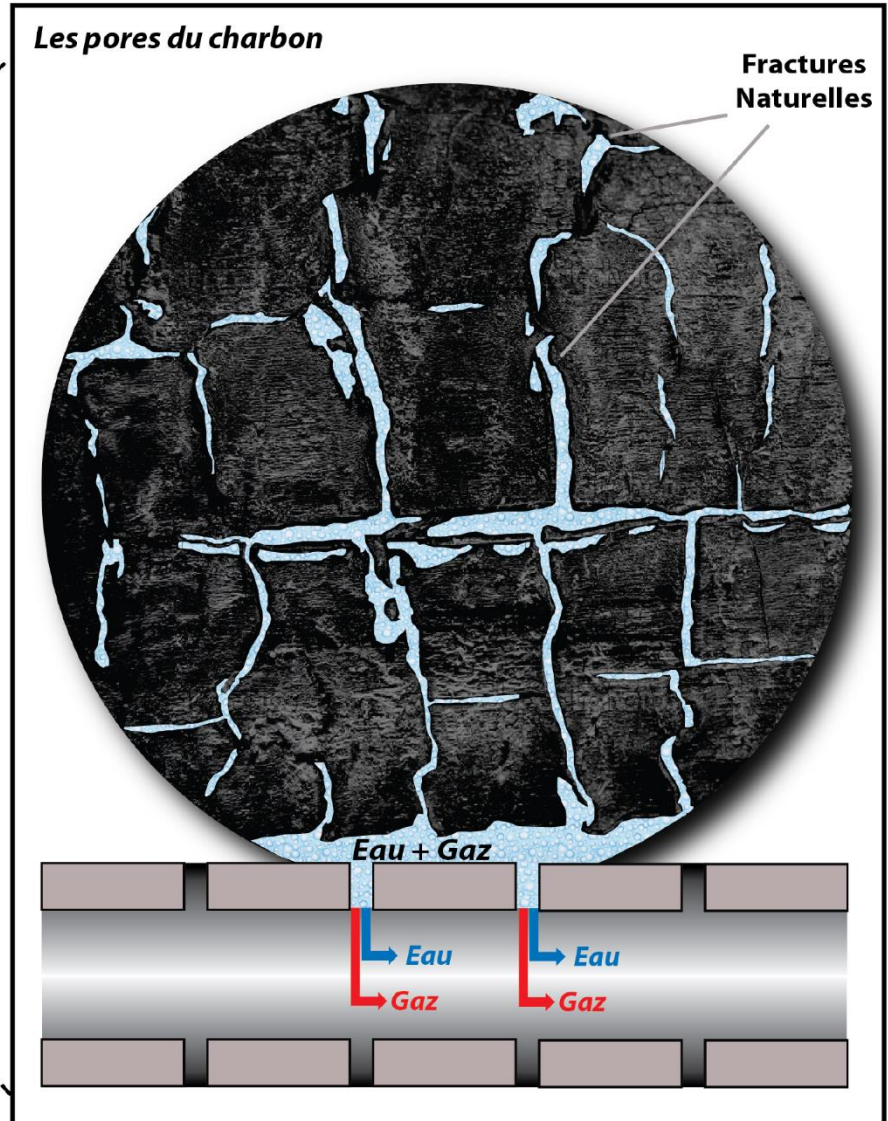


# ***GAZ DE CHARBON***

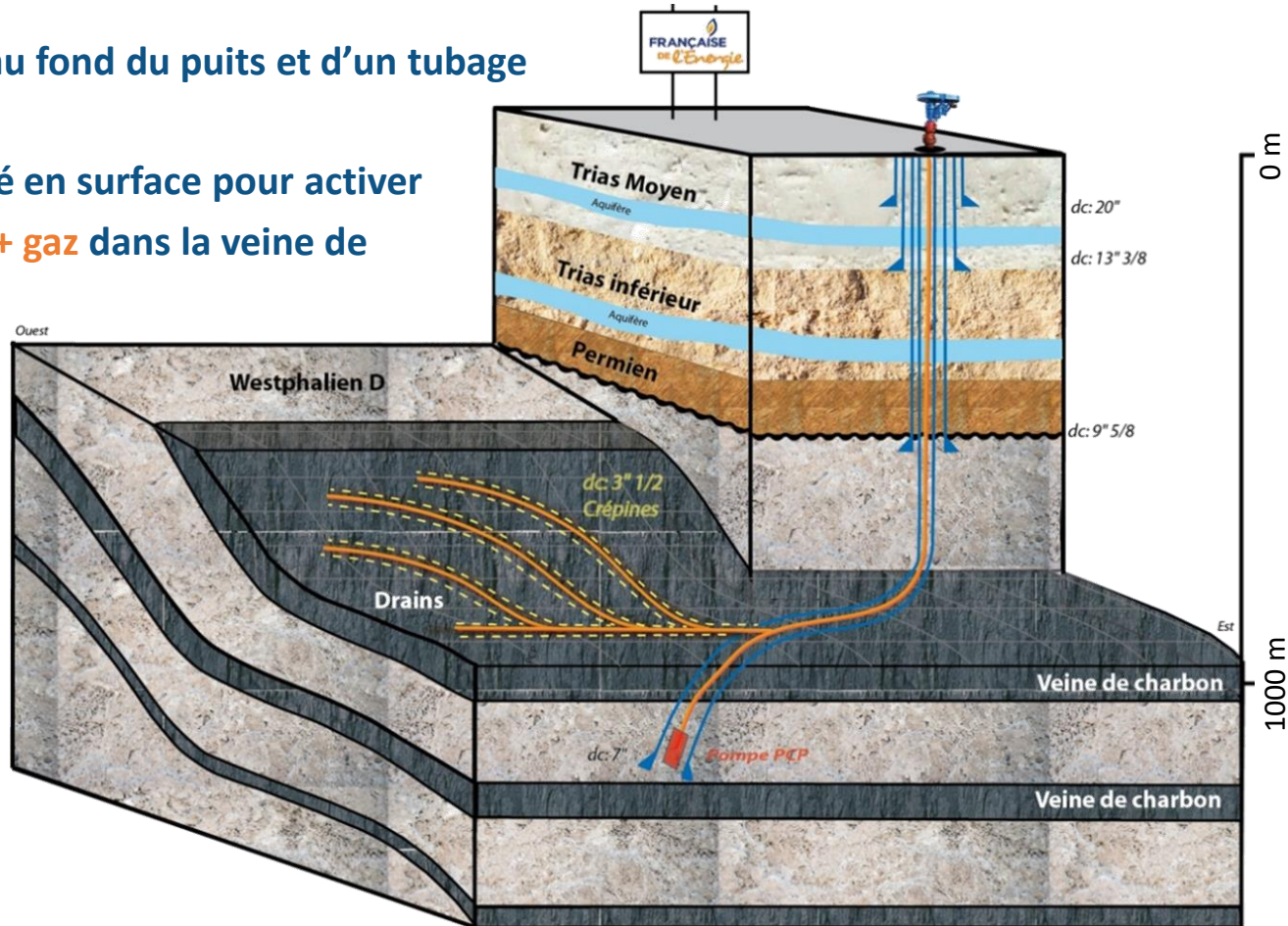
Les charbons sont constitués de **microfractures naturelles**, dans lesquelles est présent un mélange d'eau et de méthane



Le **pompage de l'eau** contenu dans la **veine de charbon** permet de libérer le gaz présent dans la matrice carbonneuse



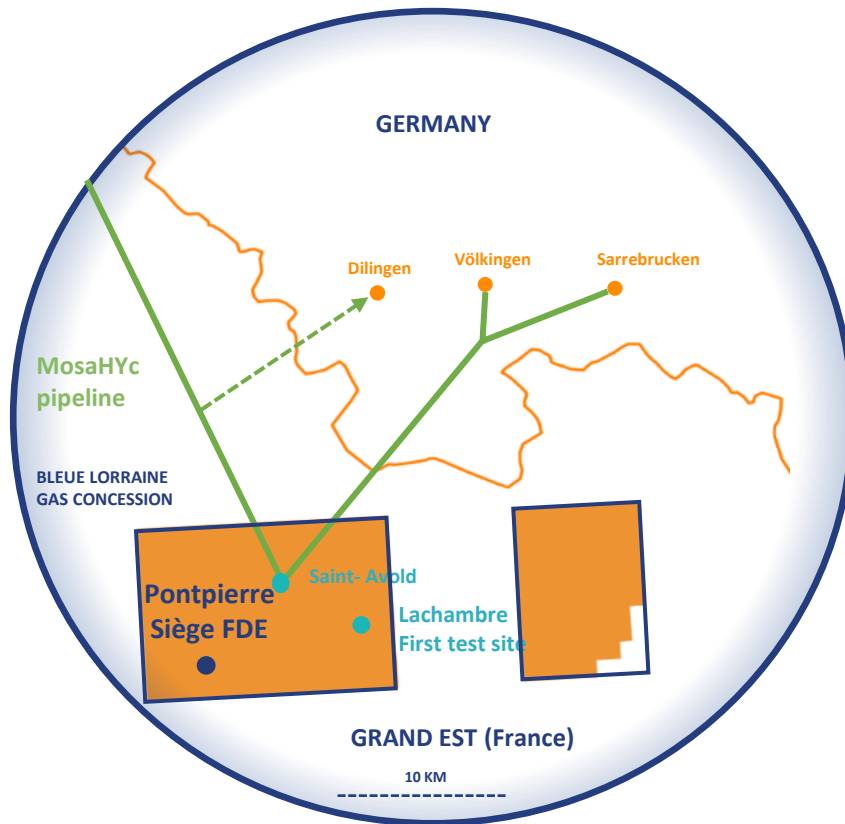
- 🔥 Drains forés horizontalement dans les veines cibles, sur 1 000 à 2 000 m de longueur, selon le contexte structural
- 🔥 Plusieurs cuvelages cimentés mis en place pour garantir une parfaite isolation du puits et des formations traversées
- 🔥 Mise en place d'une pompe au fond du puits et d'un tubage de production
- 🔥 Démarrage du moteur installé en surface pour activer le pompage du mélange eau + gaz dans la veine de charbon





***H2***






- ◆ Localisation FDE: à moins de 5 km du pipeline MosaHYc
- ◆ Ownership: 100% FDE (opérateur)
- ◆ Certification ressource gaz: **2.1 milliards de m3 (2P), 87 milliards de m3 (2C)\***
- ◆ 42 sites de production identifiés sur le permis Bleu Lorraine Concession

## Réformage + Capture CO<sub>2</sub>

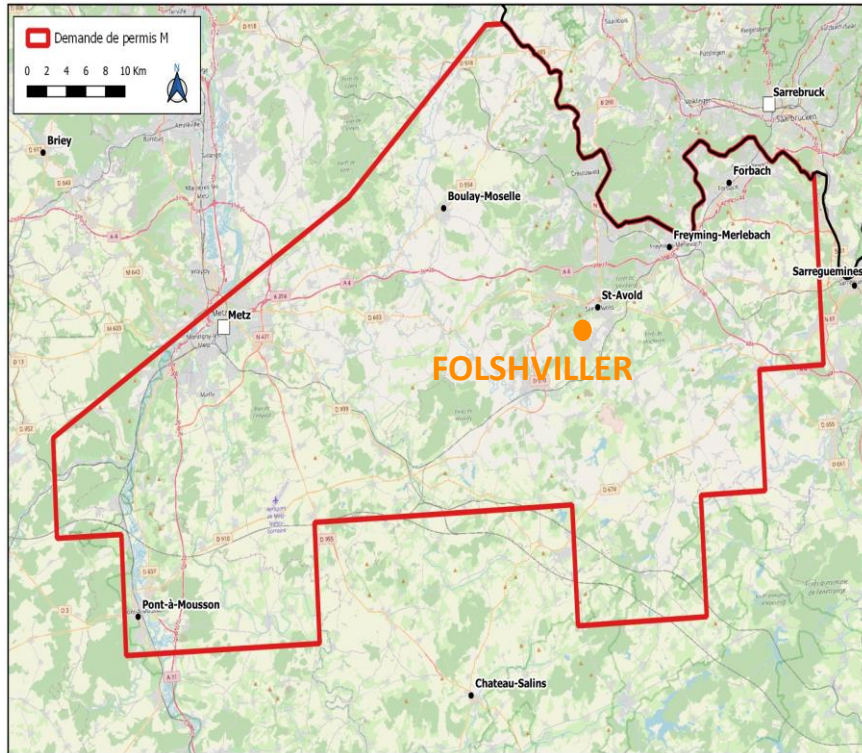
- ◆ Technologie mature
- ◆ Utilisation de la technologie CRYO PUR pour la capture de CO<sub>2</sub>
- ◆ Très bon rendement

## Pyrolyse Plasma

- ◆ Technologie en développement / Consortium HeCO<sub>2</sub> 
- ◆ Production de noir de carbone / graphène
- ◆ Pas d'émission de CO<sub>2</sub>
- ◆ Coût de production potentiellement compétitif comparé à l'H<sub>2</sub> vert

## Stockage sous-terrain du CO<sub>2</sub>

- ◆ Les couches de charbon sont d'excellents pièges à CO<sub>2</sub>
- ◆ Possibilité d'améliorer la production de gaz de charbon



Surface du permis les « Trois évêchés »

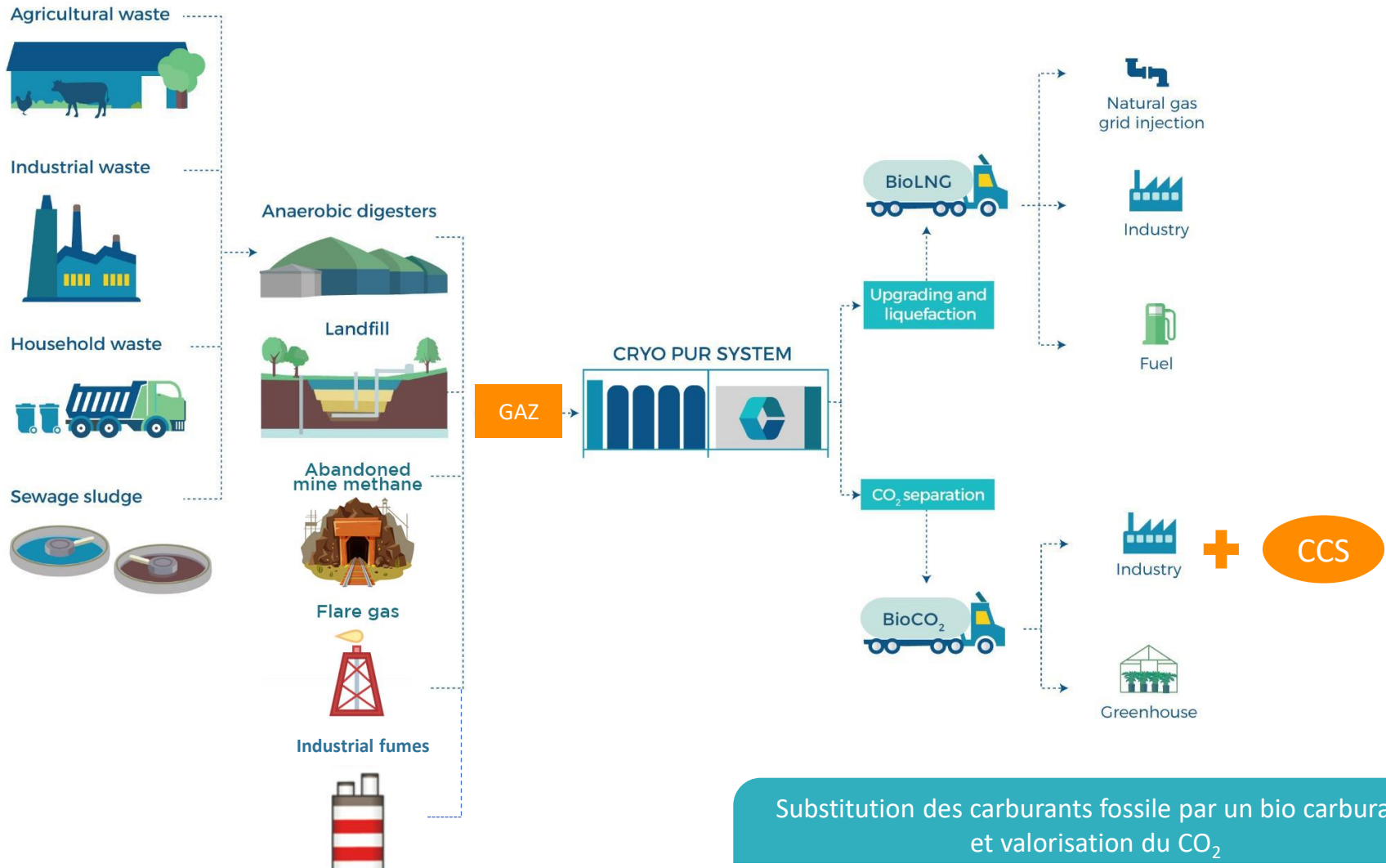
## H2 NATUREL

- ◆ Découverte importante faite à Folschviller
- ◆ Programme d'évaluation (Regalor II) - en cours:
  - ◆ FDE
  - ◆ Universités
  - ◆ Partenaires institutionnels
  - ◆ Partenaires industriels
- ◆ Demande de permis d'exploration déposé par FDE – les « Trois Evêchés »
  - ◆ Superficie > 2000 km<sup>2</sup>
  - ◆ Forage de puits pilote
  - ◆ Tests de production et certification



# ***Epuration du gaz CRYO PUR***

# LE DOUBLE IMPACT POUR LE TRAITEMENT DU BIOGAZ

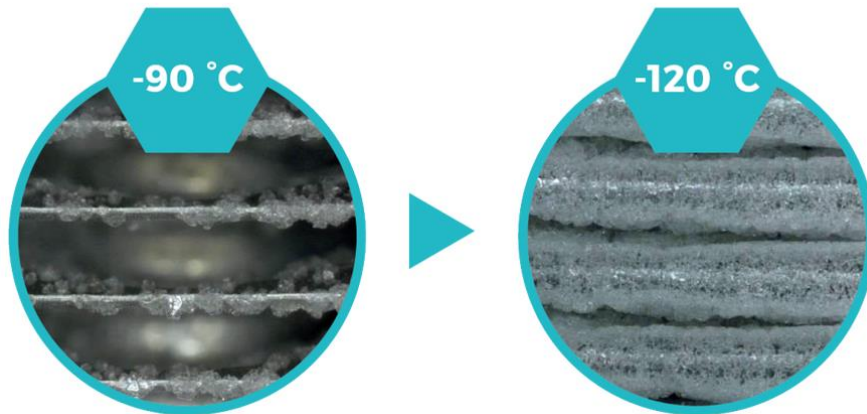


Substitution des carburants fossile par un bio carburant et valorisation du CO<sub>2</sub>

## Le captage du CO<sub>2</sub> des fumées industrielles

La technologie CRYO PUR permet le **captage à grande échelle du CO<sub>2</sub>** sur les cheminées industrielles à destination:

- du Carbon Capture & Storage (CCS) dans le sous-sol
- du Carbon Capture & Usage (CCU) pour une réutilisation (alimentaire, e-carburant, e-SAF etc..)



Passage direct du CO<sub>2</sub> gazeux au CO<sub>2</sub> solide (phase de givrage)  
Puis récupération du CO<sub>2</sub> en phase liquide (dégivrage)

De nombreuses opportunités sont en cours d'étude

**LES PROMESSES NE LIMITERONT PAS  
LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE.**

**VOS RESSOURCES LOCALES, SI.**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

