



GRTgaz

## Plateforme de R&D FenHYx

*Vers le développement d'une infrastructure H2 sûre, flexible et compétitive*

*Visite du Club H2  
de la Région Ile-de-France*

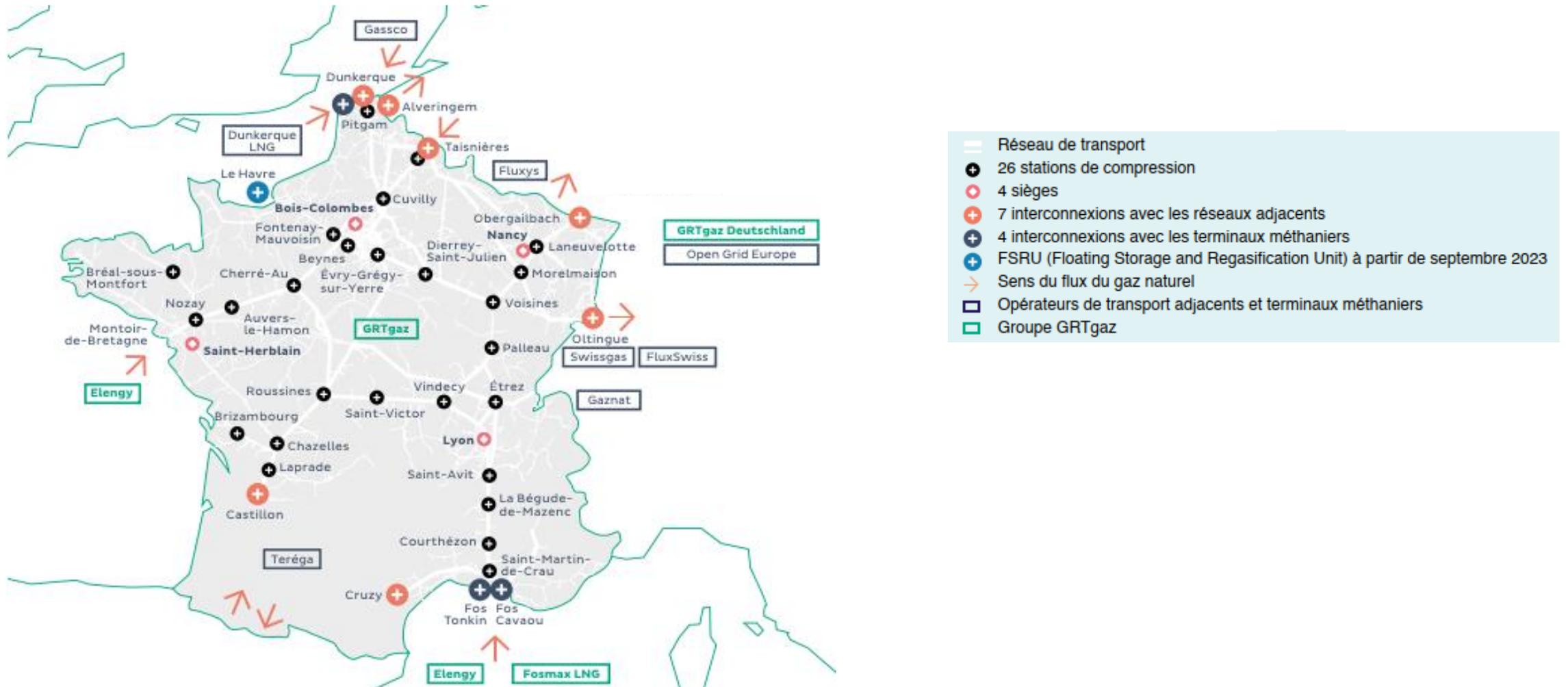
*11/10/2023*



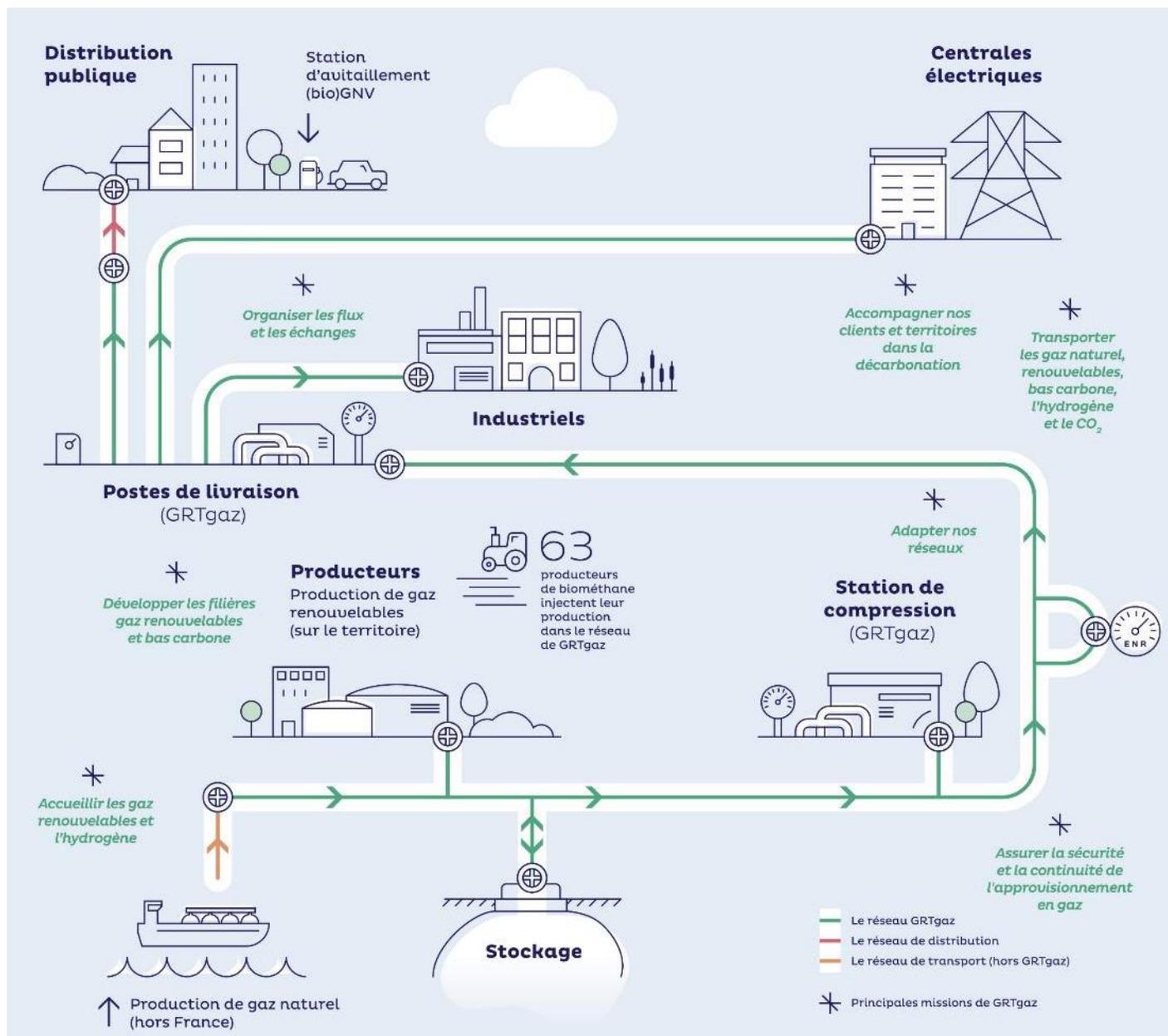
**RICE**  
Research & Innovation  
Center for Energy

# Un acteur au cœur du système gazier

Des infrastructures interconnectées, qui alimentent les distributeurs de gaz, les industriels et les centrales de production d'électricité (CCCG)



# La chaîne de valeur de GRTgaz



# RICE, The Research and Innovation Center for Energy



**+100**

PhD, Research Engineers, Lab technicians



**3**

RD&I Centers



**400**

Patents and inventions



**4** Leading expertises for the Gas infrastructure

**PROCESS & GAS CHARACTERISATION**

**PIPES & GRID EQUIPMENT**

**PERFORMANCE & INDUSTRIAL SAFETY**

**SYSTEM MODELISATION & TECH-ECO STUDIES**

*A driving force in the international R&D effort on hydrogen in gas assets*

Partners and stakeholders shown around RICE:

- storengy, R-GDS, ENGIE, GRDF, TEREGA, REGAZ BORDEAUX, MINES ParisTech, cea, CITEPH, ifp Energies nouvelles, GRTgaz
- gti, SoCalGas, PG&E, PRCI, conEdison, eenergir, Hydrogen Europe, EPRC, fluxys, nationalgrid, ontras, DNV-GL, GERG

  
Development and management of H2 R&D roadmaps

  
Participation in international research bodies

  
Expertise dedicated on H2 testing resources in R&D

# Une expertise H<sub>2</sub> qui s'exporte largement (quelques exemples...)



20% d'H<sub>2</sub> injecté dans le réseau de distribution (PE) avec consommateurs résidentiel



Retrofit de 100km de canalisation transnationale pour la distribution de 100% H<sub>2</sub>



Power-to-Gas de 1MWe avec méthanation et injection dans le réseau de transport



Démonstrateur de Séparation membranaire H<sub>2</sub>/GN



Élaboration d'une feuille de route R&D dédiée à l'hydrogène





Programme de recherche sur les mélanges H<sub>2</sub>/GN (2 ans, 15 M\$), piloté par des laboratoires US



Construction du SOTA H<sub>2</sub>  
Membre fondateur Emerging Fuels Institute



Élaboration d'une feuille de route R&D dédiée à l'hydrogène



Pilotage des travaux H<sub>2</sub> et feuille de route, SOTA CEN et collaboration internationale



Construction de feuille de route R&D



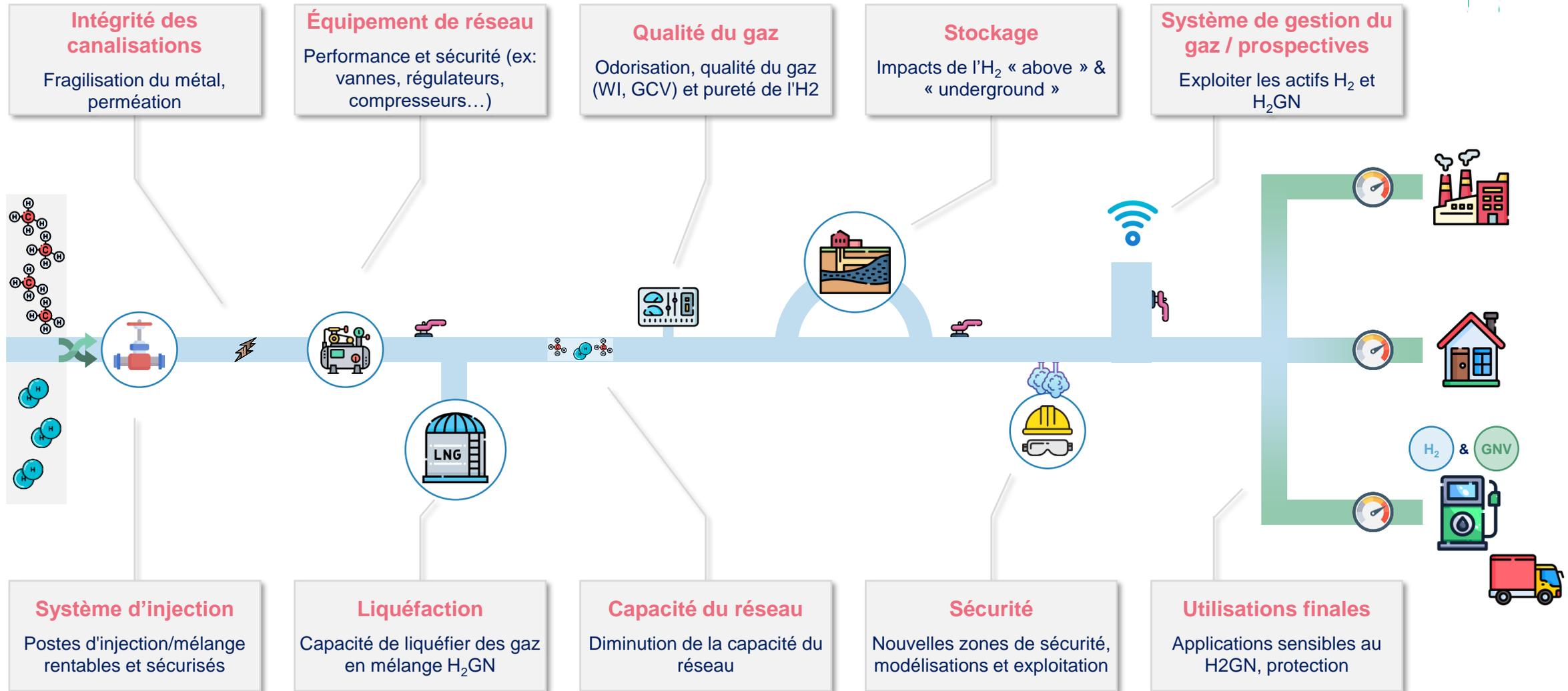
Budget de 1 Md€ pour l'élaboration de feuilles de route et le lancement d'appels à projets



Participation feuille de route australienne pour la R&D dédiée à l'H<sub>2</sub>

-  Programmes de R&D sur l'H<sub>2</sub> dans les réseaux
-  Démonstrateurs pour l'injection d'H<sub>2</sub>
-  Rayonnement
-  Projet
-  En cours

# Injecter de l'H2 dans les infrastructures gazières : RICE accompagne l'ensemble de la chaîne de valeur



# Plateforme R&D H2 FenHYx située à Alfortville



Avec sa plateforme FenHYx inaugurée fin 2021, RICE se dote de **nouvelles capacités d'essais** en présence d'hydrogène sous pression dans différents domaines : impact sur les matériaux, résistance mécanique des aciers, étude des phénomènes de corrosion, etc



PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES MATÉRIAUX  
CORROSION  
PERFORMANCE DES ÉQUIPEMENTS  
VIEILLISSEMENT

ÉTUDIER LES CAPACITÉS DE L'H<sub>2</sub>  
ADAPTER LES PROGRAMMES DE MAINTENANCE  
DÉVELOPPER DE NOUVEAUX MATÉRIAUX ET  
ÉQUIPEMENTS

# FenHYx, collaboration régionale



## Un laboratoire commun pour le développement de l'hydrogène

- La connaissance fine des caractéristiques des matériaux des infrastructures de transport d'énergie).
- Les nouvelles méthodes d'analyse des caractéristiques des matériaux, basées sur le prélèvement de mini-coupons sans destruction du support d'origine).
- L'analyse des effets de l'hydrogène sur les matériaux.
- L'étude des perspectives d'avenir des réseaux de gaz et de l'économie du gaz.



## Expert de la technologie haute pression en Seine-et-Marne

- La machine de traction ... à compléter avec Julien.

# FenHYx, un éventail large de capacités de tests

## Module d'équipement du réseau

Enceinte thermique



- Test d'étanchéité sur équipement en présence de  $H_2$
- Test de réponse du matériel vieilli à  $H_2$  sur le module GN
- Manoeuvrabilité des équipements en  $H_2$  atmosphère
- Vieillessement statique des équipements réseau en  $H_2$  atmosphère

## Module de corrosion

Autoclave électrochimique



- Résistance mécanique des revêtements et peintures
- Impact de l'hydrogène sur la perméation des matériaux des pipelines
- Aggravation du défaut du matériau due à  $H_2$

## Module Intégrité

Machine de traction



- Essais mécaniques (ténacité / traction) sur des matériaux sous pression  $H_2$
- Propagation de fissures d'échantillons en atmosphère  $H$

## Module de vieillissement

Lignes statiques



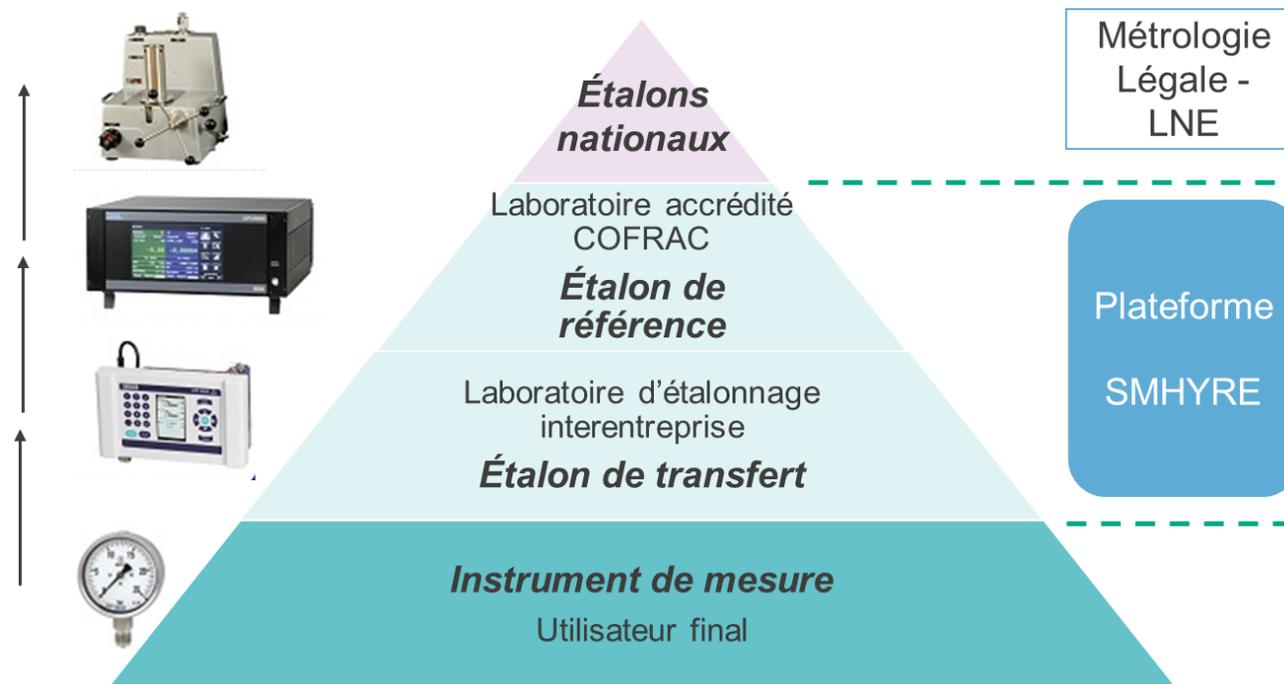
- Vieillessement statique d'équipements en  $H_2$  atmosphère
- Essais de fonctionnement des équipements vieillis en  $H_2$  sur bancs RICE en gaz naturel (régulateurs, compteurs,...)



## FenHYx, des nouveaux développements en cours

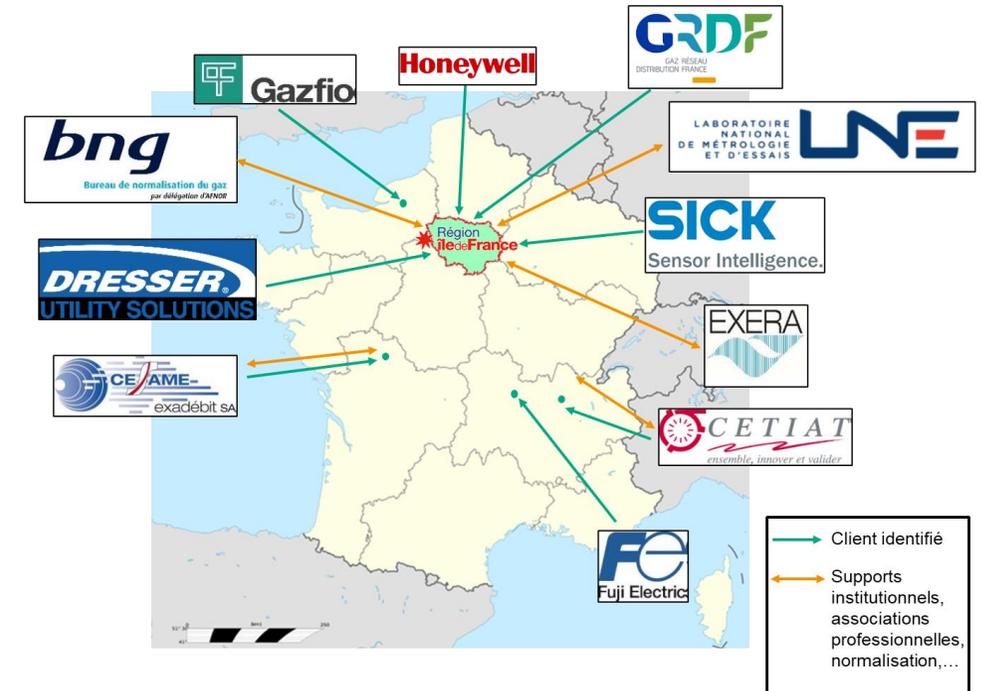
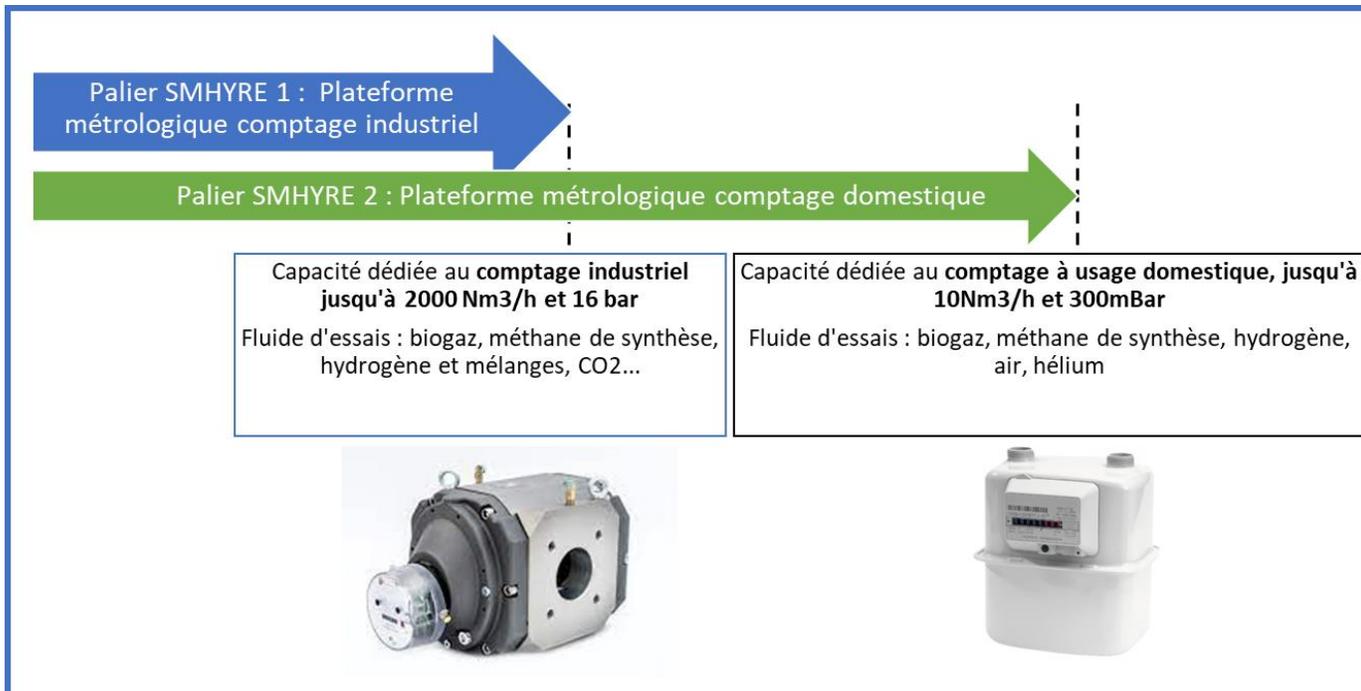
Le sujet de la métrologie du comptage des fluides gazeux, au cœur de l'activité historique de RICE, est également un thème de recherche active en ce qui concerne les nouveaux gaz.

Une **plateforme de Service Métrologique en débitmétrie hydrogène et gaz renouvelables** est à l'étude (décision d'investissement en 2023 pour cette plateforme SMHYRE), dans le cadre de la chaîne de métrologie transactionnelle qui va faire apparaître un besoin de prestation spécialisée de ce type.

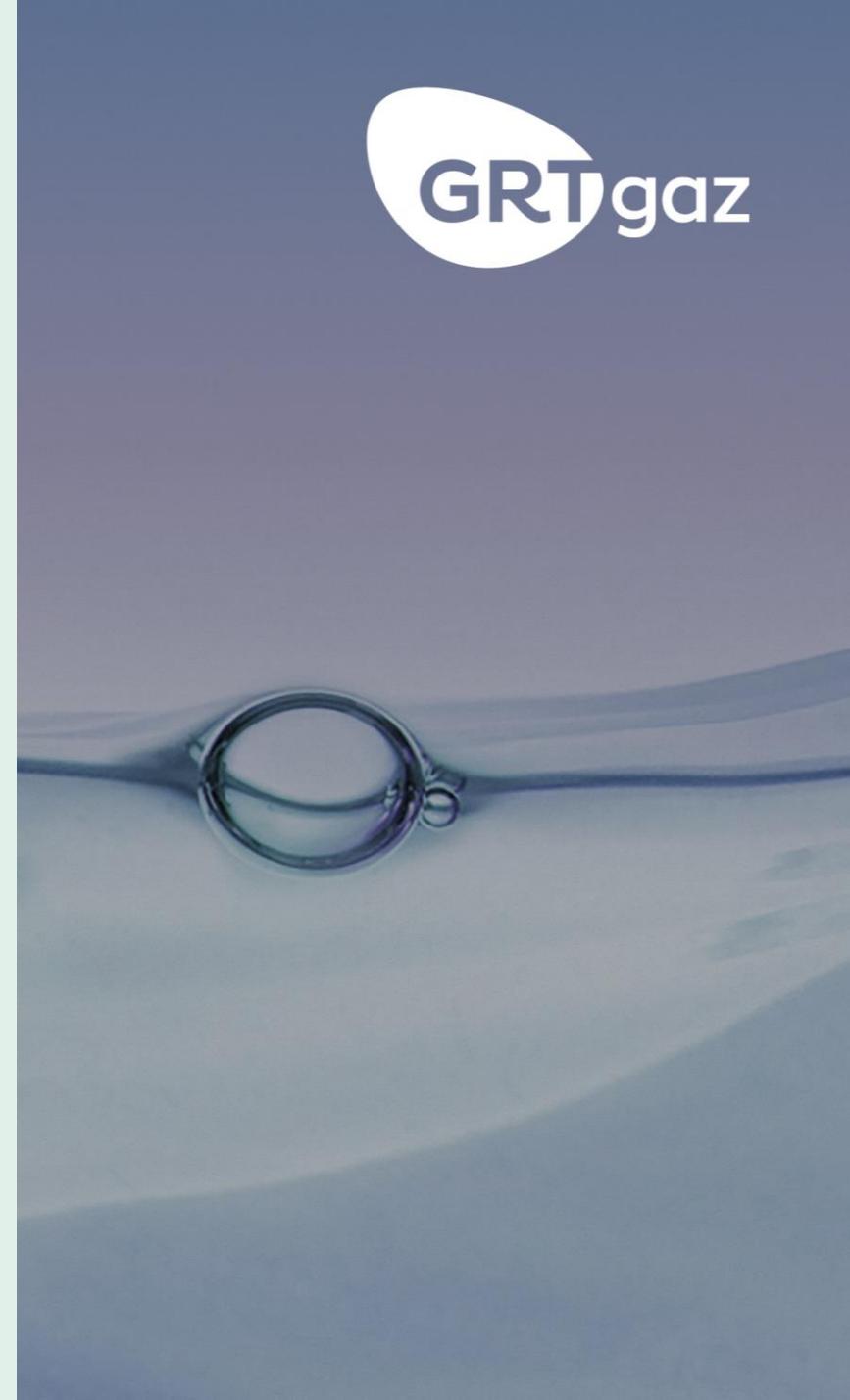


# FenHYx, des nouveaux développements en cours

Ce projet vise à couvrir le spectre des usages domestique et clients industriels jusqu'à 2000 Nm<sup>3</sup>/h en H<sub>2</sub>, et fait l'objet d'un dossier de candidature à l'Appel à Projet « France 2030 Grand Lieu d'Innovation, ainsi que de nombreux supp



**Merci pour votre  
attention**





# Annexes

# GRTgaz développe des projets H2 territoriaux dans les principaux bassins de consommation industriels et prépare le développement d'un marché et d'un réseau interconnecté de transport d'hydrogène européen

## 5 projets de territoires

Émissions de GES évitées : 12 Mt CO<sub>2</sub>eq/an

- 1 MosaHYc – Moselle vers la Sarre
- 2 RHYn – Alsace du Sud vers l'Allemagne et la Suisse
- 3 HYNframed – Sur le port de Fos-sur-Mer
- 4 DHUNE – Sur le port de Dunkerque
- 5 WHHYn – Hub Franco-Belge

## 2 projets d'interconnexion

- 6 BarMar – la liaison Espagne-France
- 7 HY-FEN – le trait d'union entre Fos-sur-Mer, Nancy vers l'Allemagne

-  Zone de consommation
-  Export potentiel
-  Import potentiel
-  Stockage potentiel
-  « SouthWest corridor »
-  Prospection en cours
-  Projets en développement
-  « European Hydrogen Backbone »
-  Nouvelle canalisation H<sub>2</sub>
-  Canalisation H<sub>2</sub> convertie



- GRTgaz contribue à la structuration des écosystèmes hydrogène au sein de « **vallées hydrogène** » dans les grandes zones industrielles françaises

La France irriguée par une **infrastructure** visant à :

- exploiter les importants potentiels de production d'H<sub>2</sub> renouvelable et bas-carbone du - Sud Ouest de l'Europe
- connecter les bassins industriels

- Le projet H<sub>2</sub> MED englobe deux projets d'envergure sur le territoire français :
  - La liaison Barcelone Marseille (**BarMar**)
  - le projet **HY-FEN** porté par GRTgaz

(\* MosaHYc étudié avec le soutien de l'ADEME, Hynframed avec les soutiens de l'ADEME et Région Sud

## GRTgaz at a glance

### GRTgaz Group Key Figures

- 3 500 employees
- 33 700 km of high-pressure pipes, 3 LNG terminals
- 646 TWh/y transported gas
- 150 active shippers, 742 industrials customers & 19 DSO connected

### Strong presence in H2 related associations (some examples...)



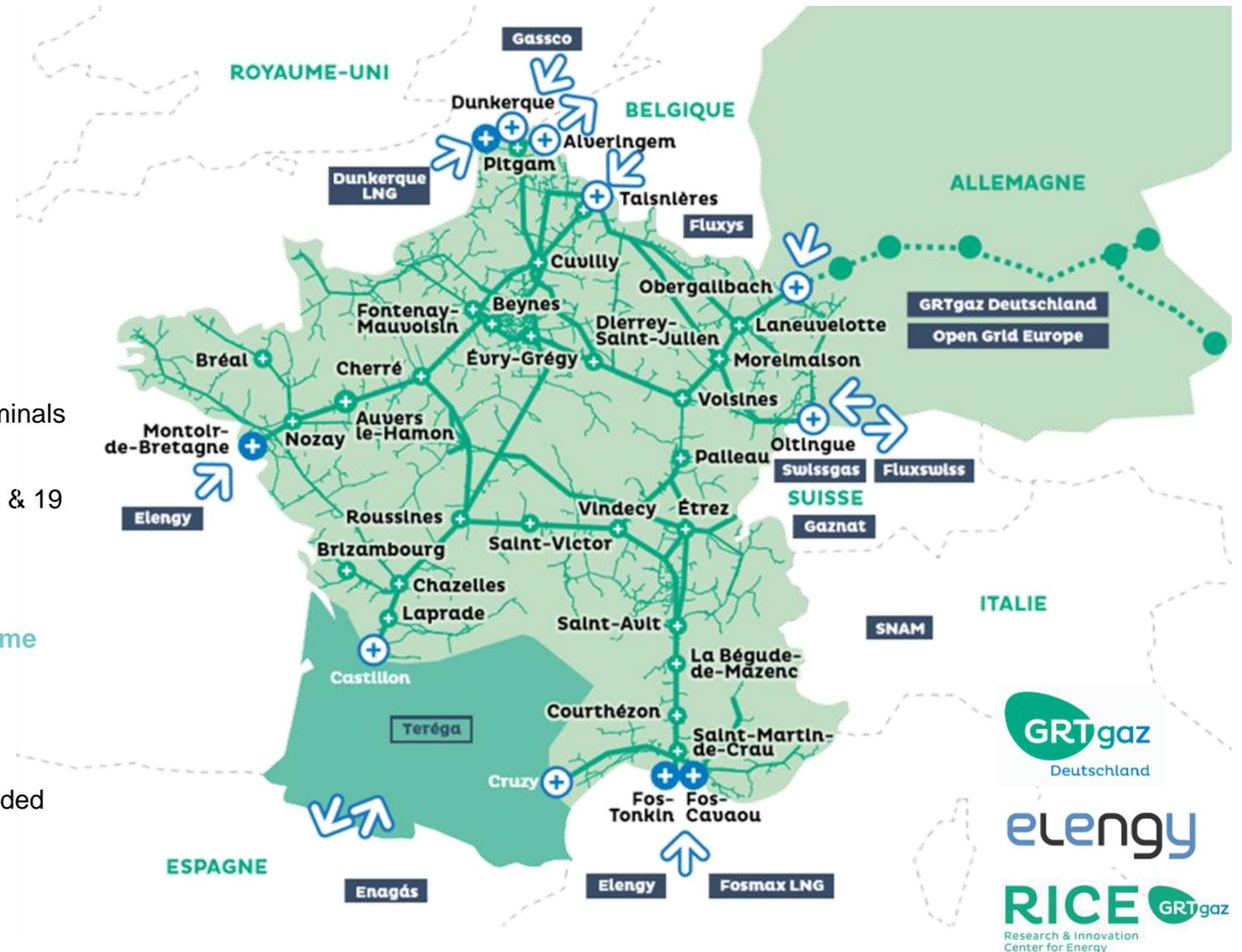
- France Hydrogène – chair
- ATEE Club Power-to-Gas – chair
- ENTSOE – board member, 6 employees seconded



- H2 Europe – chair of WG “Energy”
- European Research Gas Group – VP, H2 chair



- Gas for Climate & H2Gar – founder
- USA : PRCI / EFI / GTI member



## European Hydrogen backbone – Key figures

**28** countries involved  
(including GRTgaz for France)

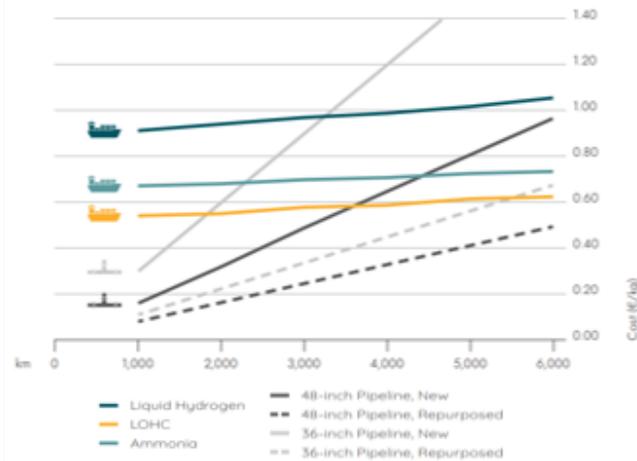
**53000 kms** of pure H<sub>2</sub>  
network in 2040

With **60%** repurposed

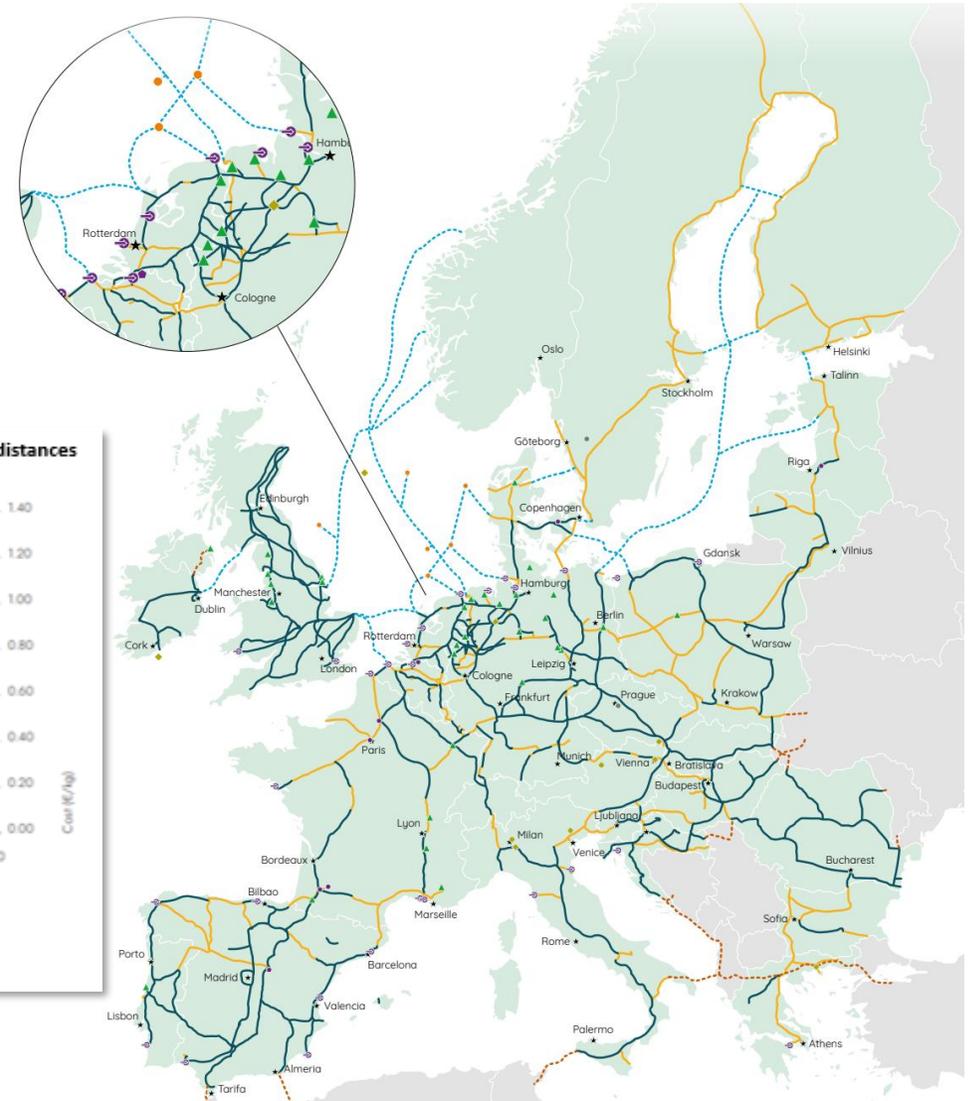
and **40%** new pipes

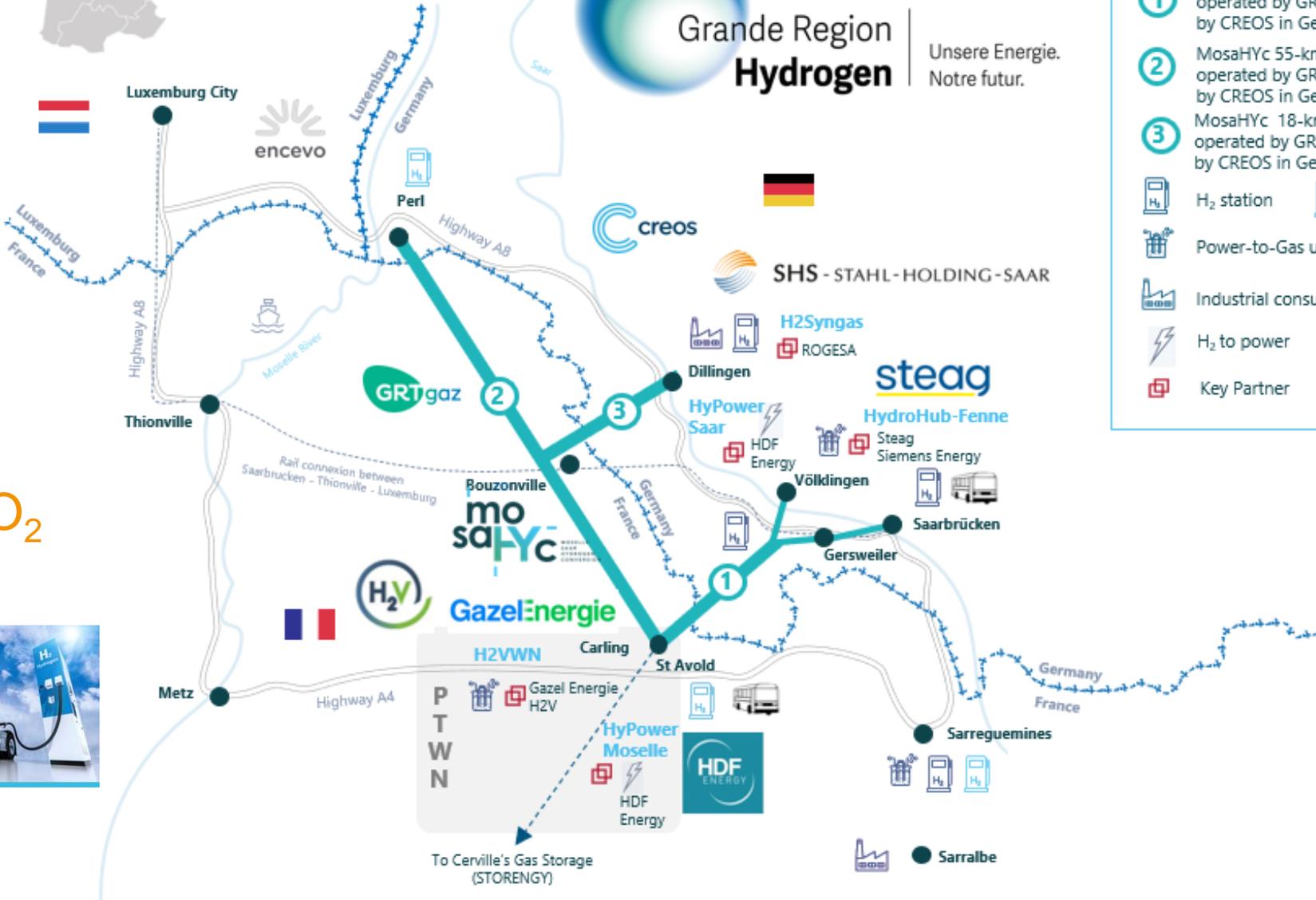
Highly cost-competitive within  $\approx$   
**0,1-0,2** €/kgH<sub>2</sub>/1000 km

Cost comparison of hydrogen transport options over various distances [€/kg]



Source: Guidehouse analysis





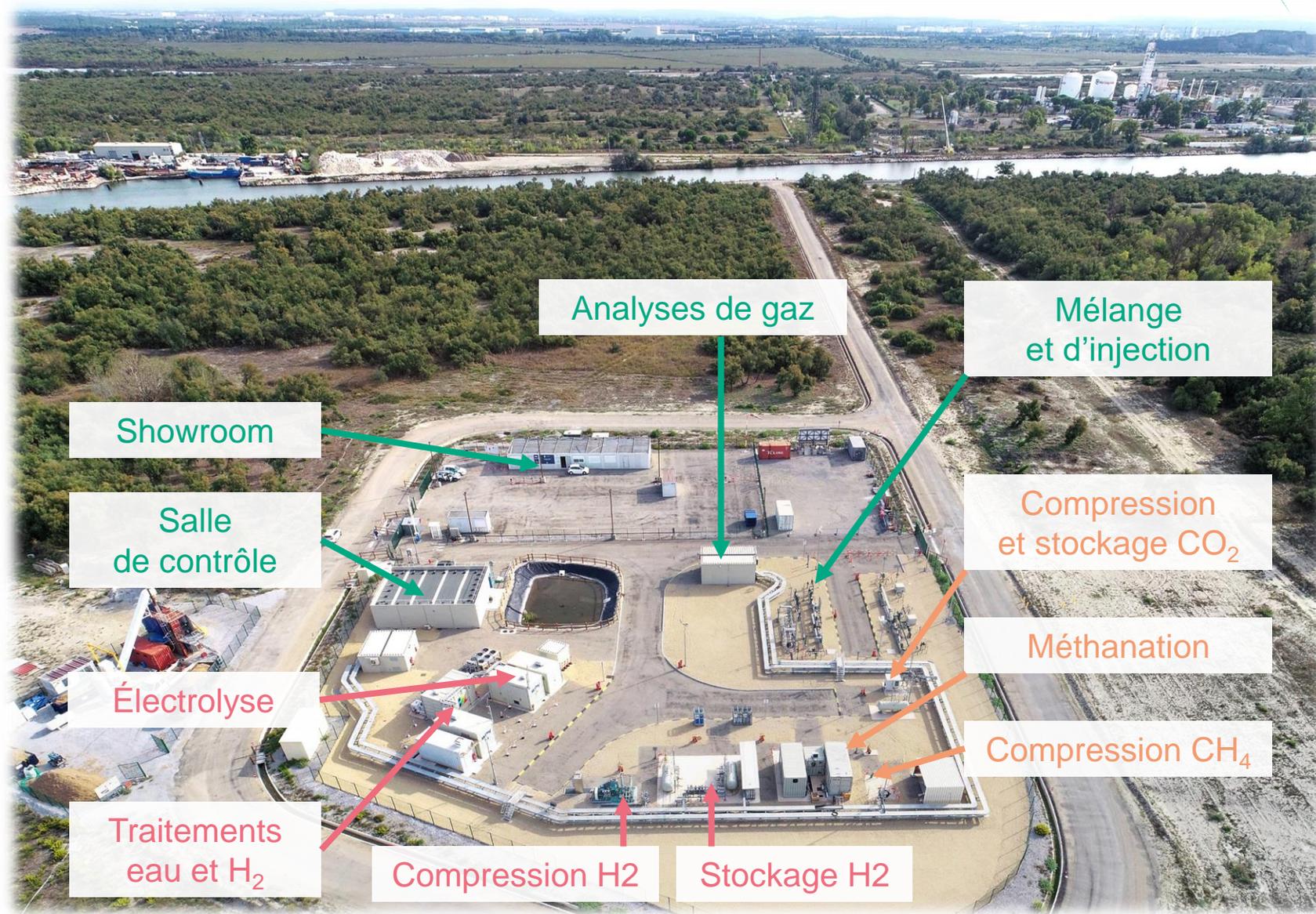
- ① MosaHYc 27-km long pipeline, 2 km operated by GRTgaz in France and 25 km by CREOS in Germany
- ② MosaHYc 55-km long pipeline, 45 km operated by GRTgaz in France and 10 km by CREOS in Germany
- ③ MosaHYc 18-km long pipeline, 3 km operated by GRTgaz in France and 15 km by CREOS in Germany
- H2 station    Potential H2 station
- Power-to-Gas unit
- Industrial consuming H2
- H2 to power
- Key Partner

980 000 t CO<sub>2</sub> Reduction



H2VWN Carling  
 Gazel Energie H2V  
 HyPower Moselle  
 HDF Energy  
 HDF ENERGY  
 To Cerville's Gas Storage (STORENGY)

# Un démonstrateur industriel qui réunit les acteurs de la filière



**1 MW<sub>e</sub>**  
Pour 2 électrolyseurs

**200**  
m<sup>3</sup>/h  
d'hydrogène

**1 à 2 %**  
Taux H<sub>2</sub> moyen ...  
**Max 6 %**

**25**  
m<sup>3</sup>/h  
de méthane

## RICE's offer: 5 departments to promote our scientific and technical expertise in multiple disciplines

### ● Pipe Integrity

#### Integrity of metal networks:

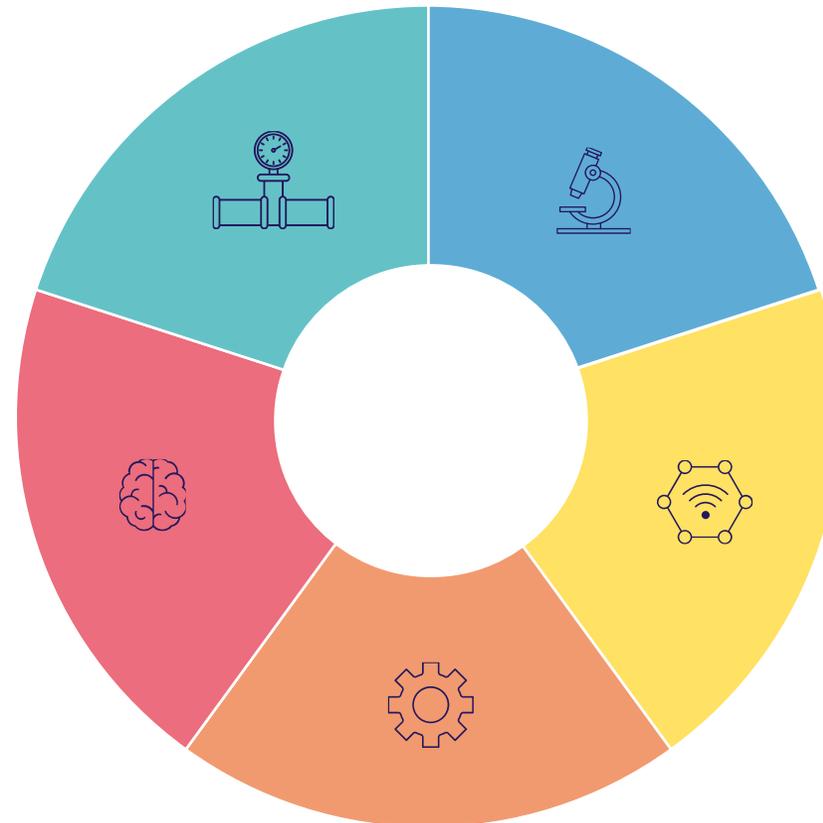
- Inspect, analyze, and repair defects
- Protect against corrosion

#### Integrity of non-metal networks:

- Analyze physical and chemical properties of polymers
- Model polymer network performance and ageing
- Develop advanced pipe materials

### ● Development, Strategy & Performance

- **Business intelligence**
- **Knowledge management**
- **Intellectual property** and patents
- **Communications**
- **Sales & marketing**
- **R&D strategy** and R&D programs



### ● Gas Processes & Characterization

- **Gas quality**
- **Upstream** gas chain **processes** (production and treatment of new gases)
- **Downstream** gas chain **processes** (uses)
- **Gas odorization**
- **Gas detection**
- Detection and quantification of **gas emissions**
- **Life Cycle Analysis (LCA)**

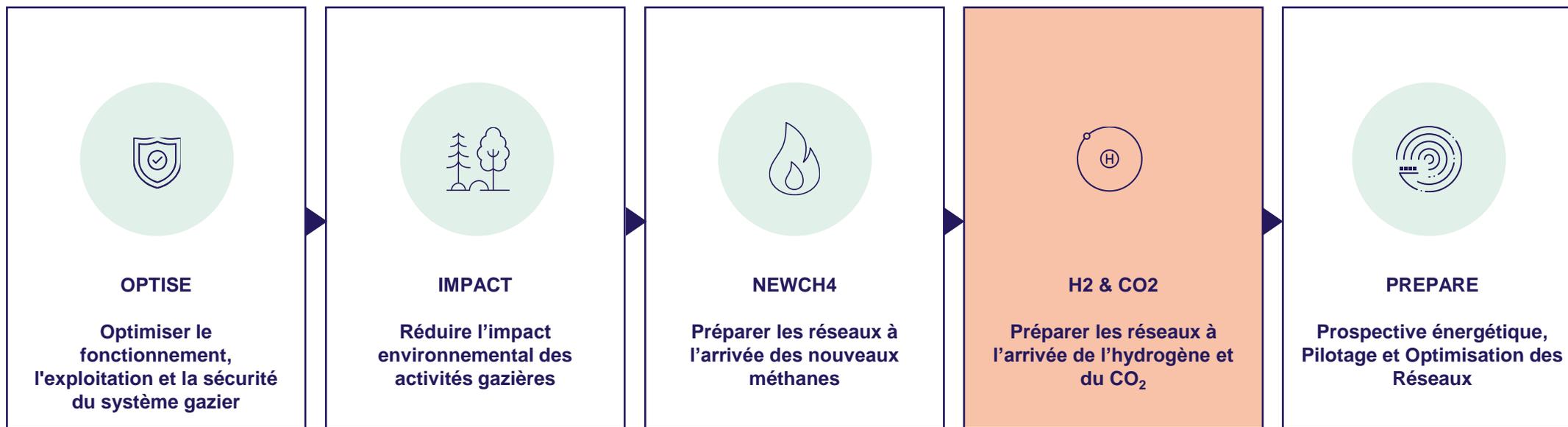
### ● Forward planning, Optimization, network Metering & Equipment

- **Metering**
- **Network equipment**
- **Network modeling and simulation**
- **Telecoms and IOT** (Internet of Things)
- **Forward modeling** of energy systems
- **IT development**

### ● Systems Safety & Performance

- **Hazard modeling**
- **Pipe detection**
- **Works** on networks
- **Asset management**
- **Human & social sciences** and Human & organizational factors

# 5 programmes de recherche centrés sur les enjeux stratégiques de nos clients



RICE assure le pilotage de la RDI sur toute la chaîne de valeur





# More about Jupiter 1000



Power  
1 MWe



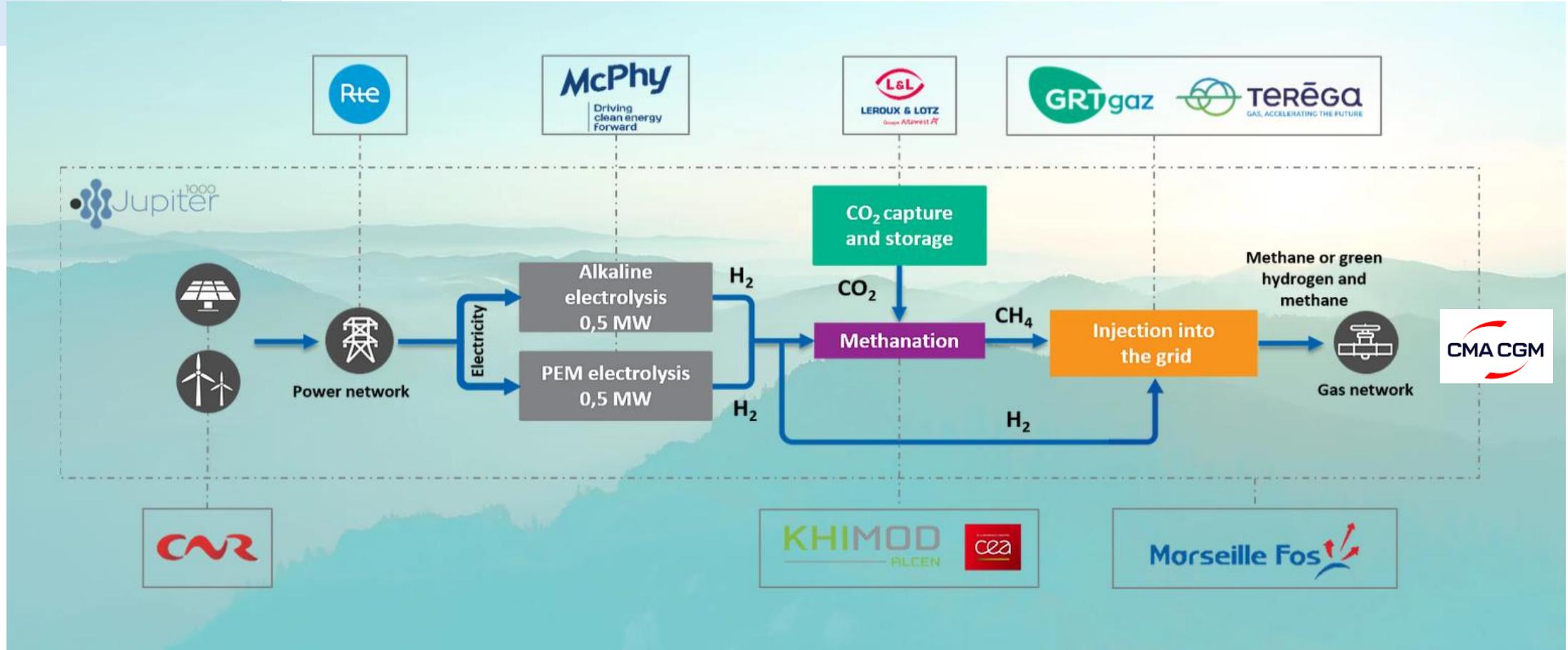
Hydrogen injection  
200 m3/h



Methane production  
25 m3/h



Start-up  
2018



Visit [jupiter1000.eu](http://jupiter1000.eu)  
Follow @Jupiter1000PtG