
Conférence sur le e-methane

Agir ensemble pour une énergie durable, maîtrisée et respectueuse de l'environnement.

Tibaut FOTSO – Délégué Général Power-to-méthane-ATEE



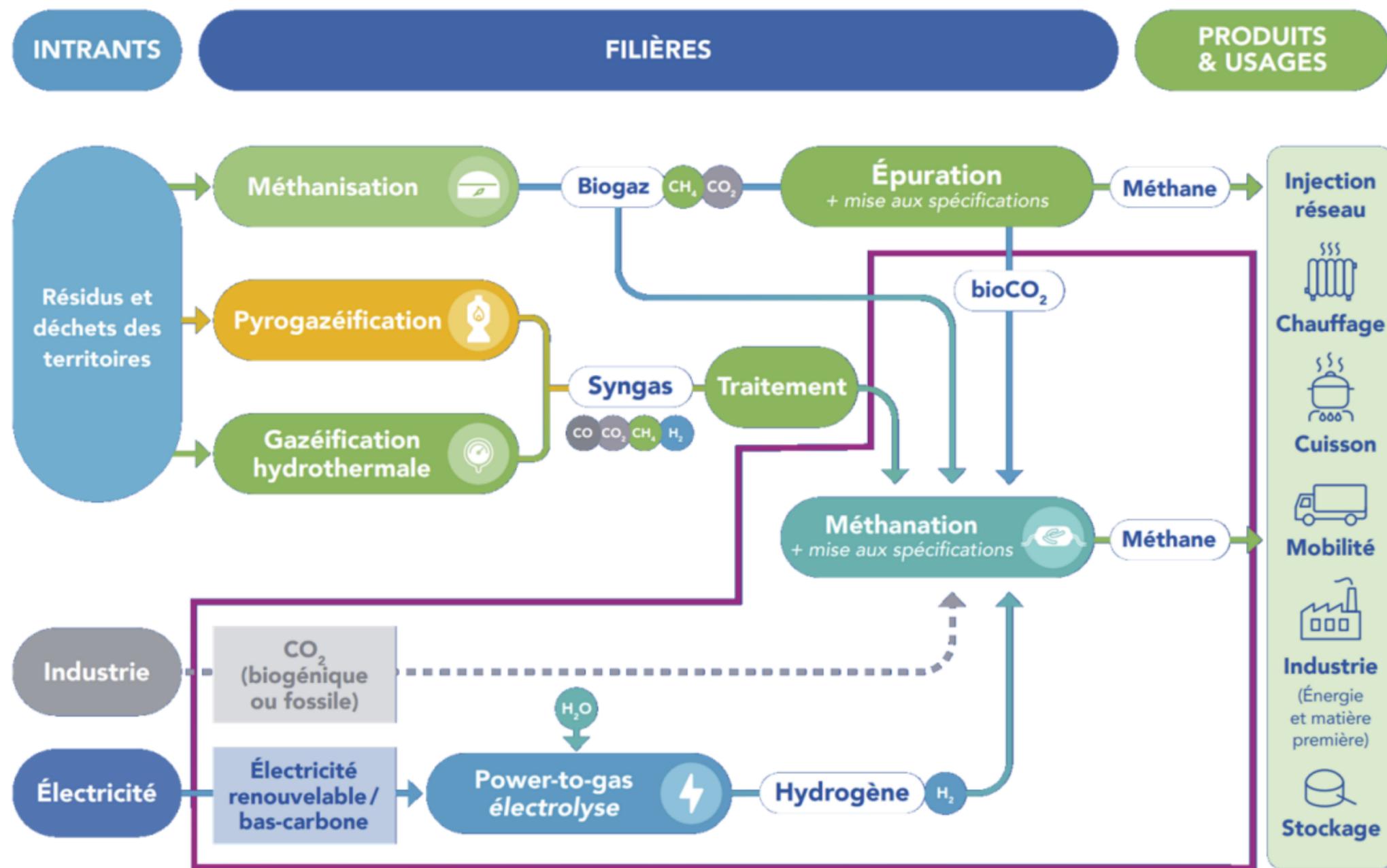
5-6 février
Nantes 2025 PARC
EXPO

Sa mission

Structure de concertation sur les technologies existantes, représentant l'ensemble de la filière, afin de contribuer à l'élaboration d'un environnement propice au déploiement des technologies les plus pertinentes.

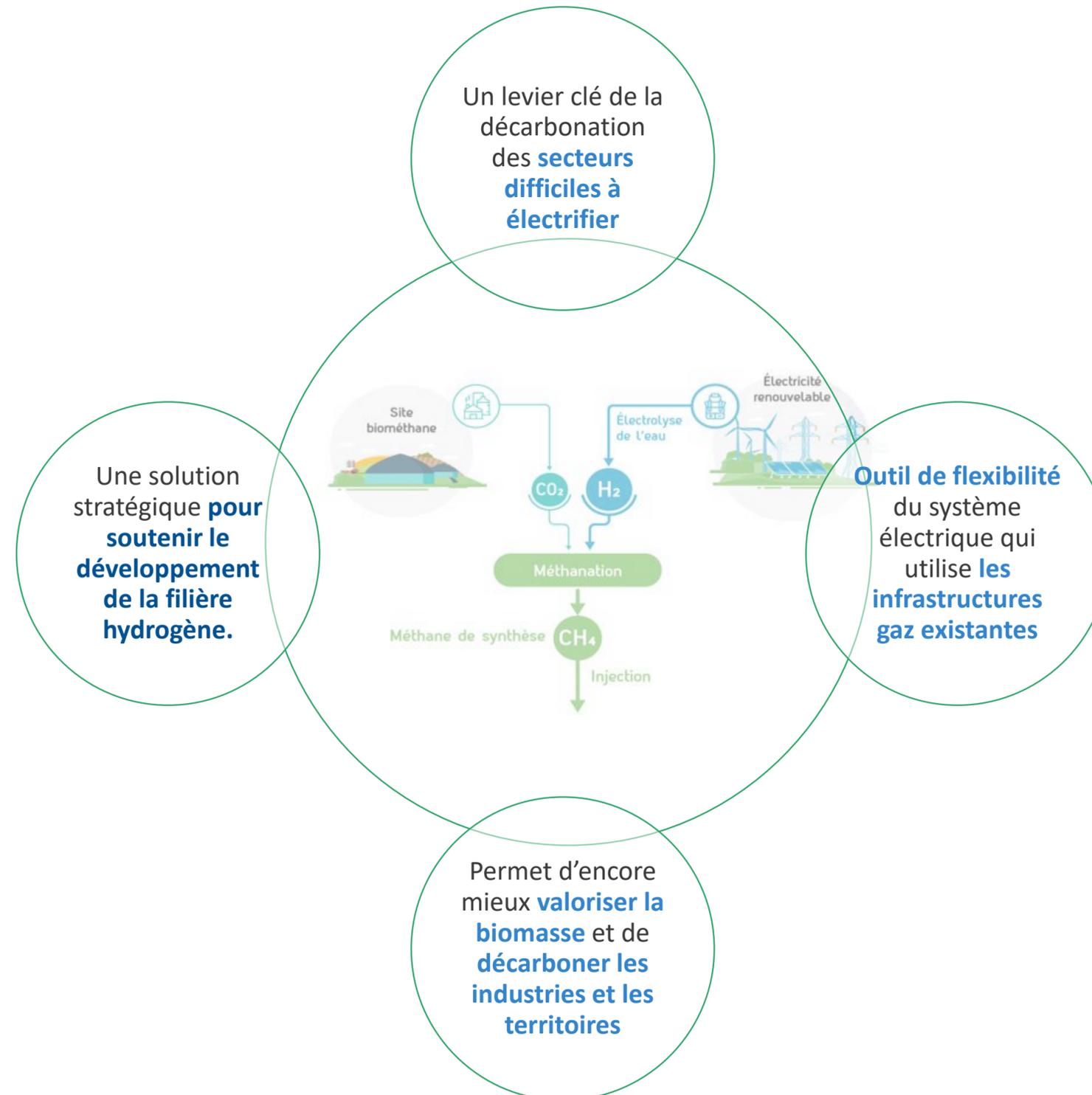
Ses actions

- ➔ **Elaboration d'une feuille de route** pour la filière basée sur une vision globale des **modèles économiques** soutenant son émergence,
- ➔ **Veille sur les enjeux technologiques, économiques et réglementaires de la filière**
- ➔ **Représentation de la filière et élaboration de propositions** : mesures et aménagements réglementaires, tarifaires et fiscaux, avis sur les textes en préparation,
- ➔ **Communication** auprès des décideurs et du public sur les enjeux de la filière



Filière Power-to-methane

Le power-to-méthane, une technologie aux intérêts multiples



EXPERTISES

AVIS D'EXPERTS

Mars 2024

Le stockage dans la transition énergétique



La Prospective de la CRE

Groupe de travail sur
« La gestion des déséquilibres extrêmes entre l'offre et la demande dans les systèmes d'énergie bas-carbone »

Increasing Europe's biomethane potential with methanation technologies

Gabriella Papa-Technical and Project Officer at EBA



Agir ensemble pour une énergie durable, maîtrisée et respectueuse de l'environnement.

Table ronde

Le e-methane : Un Gaz renouvelable complémentaire au Biométhane

Agir ensemble pour une énergie durable, maîtrisée et respectueuse de l'environnement.

Animateurs:



Tibaut
FOTSO

Intervenants:



Bijan Antoine
COUR



Sabrina
Dupuis

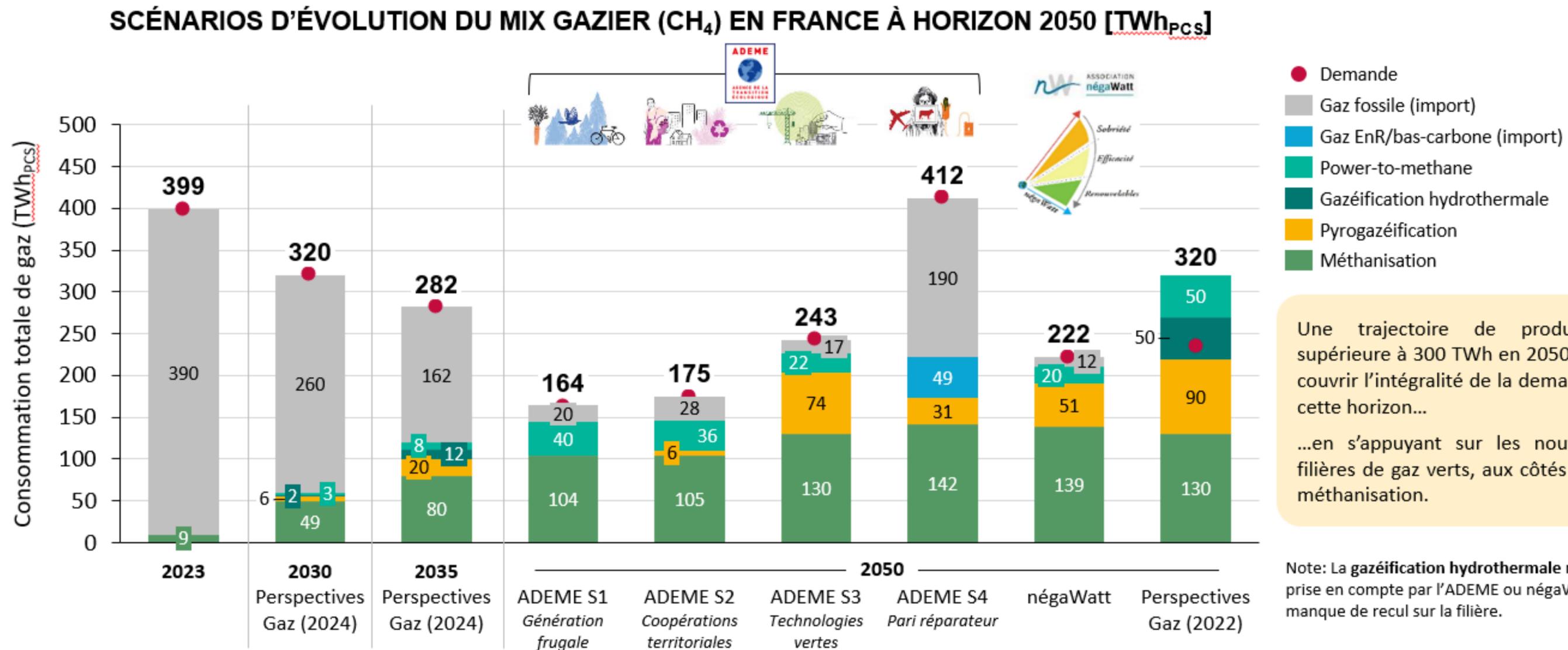


Mathieu
VILLANI



Stéphane
PALMADE

La filière porte une décarbonation du gaz qui s'appuie sur le méthane de synthèse en cohérence avec les visions prospectives de l'ADEME et de négaWatt



Une trajectoire de production supérieure à 300 TWh en 2050 pour couvrir l'intégralité de la demande à cette horizon...
...en s'appuyant sur les nouvelles filières de gaz verts, aux côtés de la méthanisation.

Les différentes filières de gaz verts sont complémentaires les unes des autres et répondent à des enjeux majeurs pour la société : transition agricole, gestion des déchets et résilience du système énergétique.

Intrants

Biodéchets, résidus de cultures et cultures intermédiaires



Technologies



Méthanisation



Gazéification hydrothermale



Pyrogazéification



Power-to-methane

Electrolyse + méthanation



2024

2028

2030

2050

Agricole, STEP

Biodéchets

Accélération des projets en injection

49 TWh

130 TWh

Biomasse humide, lisier, boues, microalgues



Boues

AMI GH – 24 projets identifiés

1^{ers} démonstrateurs en injection

Industrialisation

3 TWh

50 TWh

Biomasse sèche et ligneuse, Combustible Solide de Récupération



Bois B

Appels à projet ADEME 1^{ères} unités industrielles

Industrialisation

CSR

Expérimentations

6 TWh

90 TWh

Electricité renouvelable ou bas-carbone



bioCO₂

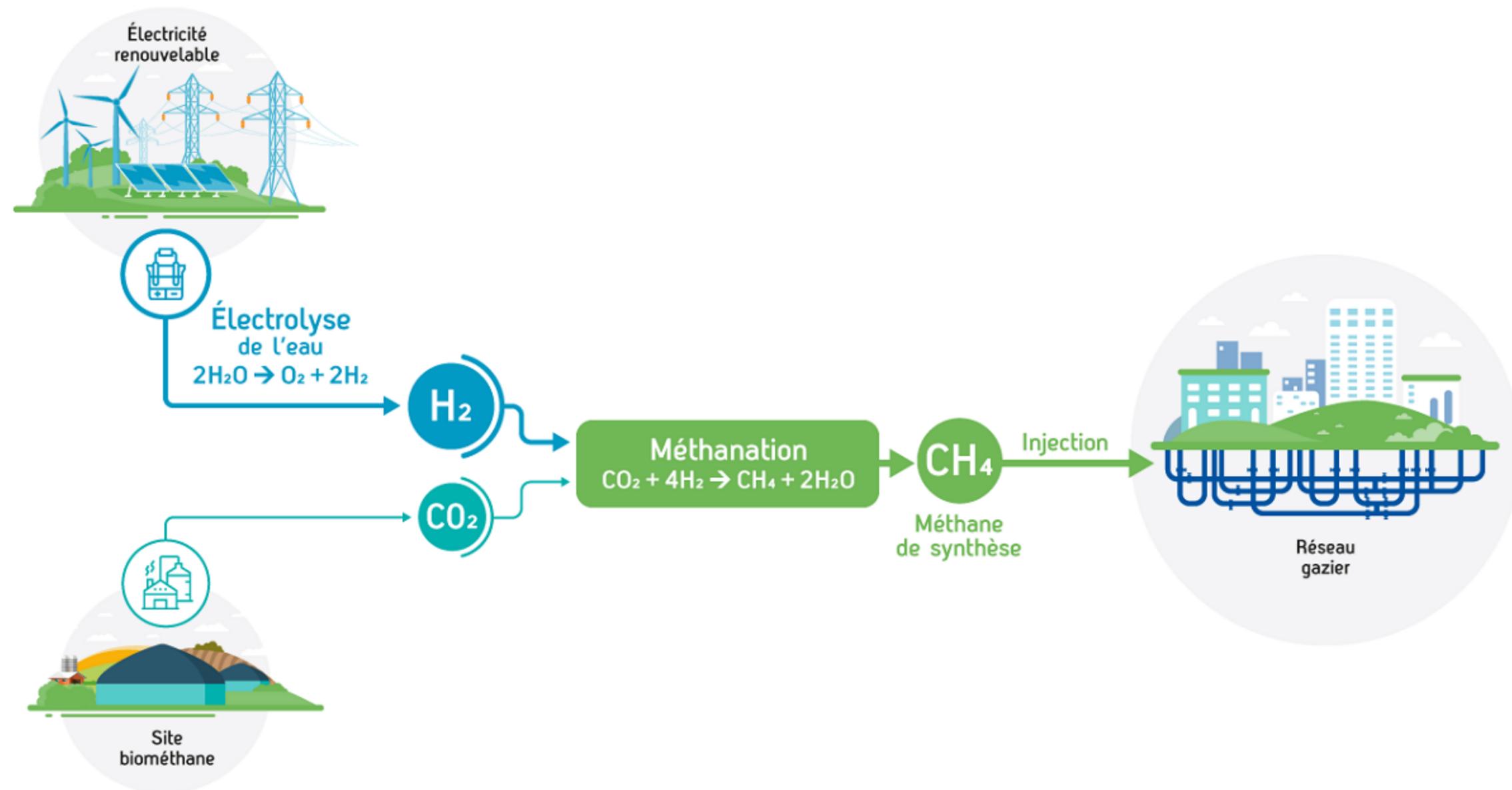
Expérimentations Méthanation biologique à la ferme

Industrialisation

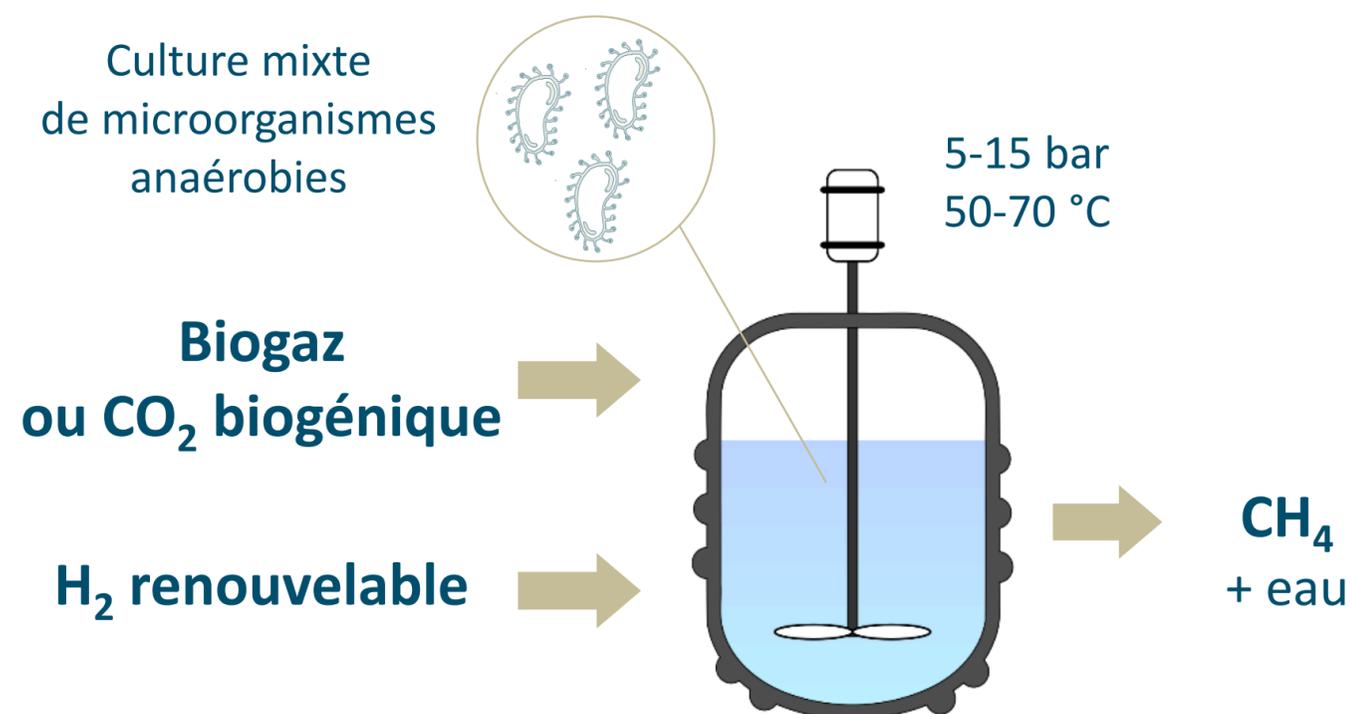
2 TWh

50 TWh

Différentes configurations sont possibles pour « booster » la production de gaz renouvelable sur une unité de méthanisation



La méthanation biologique par Enosis



Partenaires scientifiques :



- Valorisation du biogaz brut ou du CO₂ biogénique
Résilience aux impuretés, pas de pré-traitement du biogaz
- Conversion de 99% du CO₂ en e-CH₄
% CH₄ > 97%, compatible avec l'injection dans le réseau
- Productivité élevée et faible conso. énergétique
Productivité > 5 vvh, consommation < 0.2 kWh/Nm³_{eCH4}
- Synergies avec l'unité de méthanisation
Utilisation du digestat, valorisation de la chaleur fatale

Démonstrateur industriel de méthanation biologique couplée à la méthanisation

Démonstrateur :

- Traitement de 20 Nm³/h CO₂ / 50 Nm³/h biogaz
- Production prévisionnelle de biométhane & RFNBO (certification en cours) : **1,6 GWh**
- **Injection** dans le réseau de distribution de gaz naturel exploité par GRDF
- Fourniture en H₂ RFNBO par camion
- Maturation technologique : **TRL 6 → TRL 8/9**

Site hôte :

- **Energia Thiérache, Lesquielles-Saint-Germain (02)**



Briques technologiques
et démonstrateurs H₂



Région
Hauts-de-France



Méthanation biologique
couplée à
la méthanisation agricole

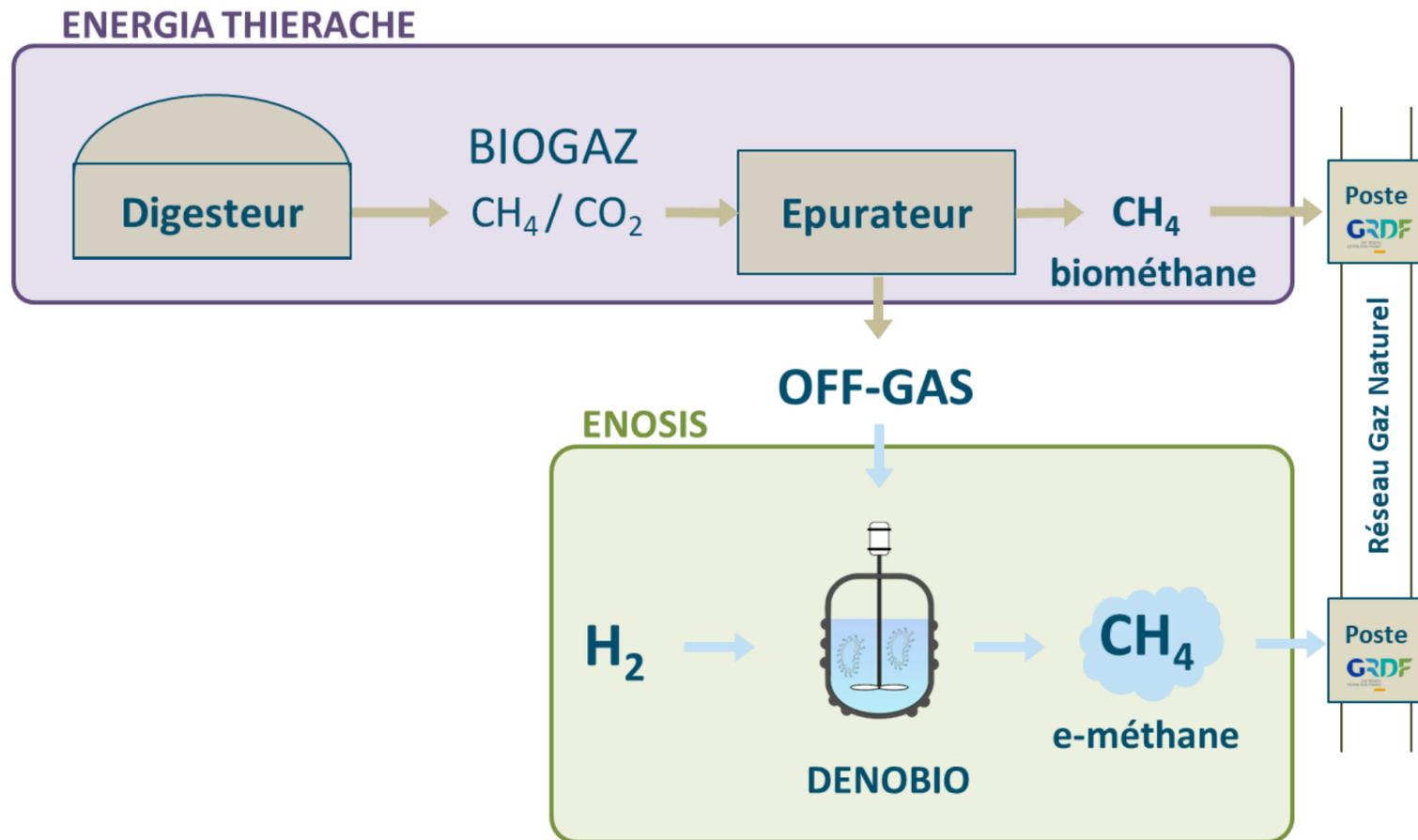
Valorisation off-gas et biogaz brut

Une double intégration à l'unité de méthanisation

PHASE 1

Valorisation off-gas d'épuration
(sortie d'épurateur)

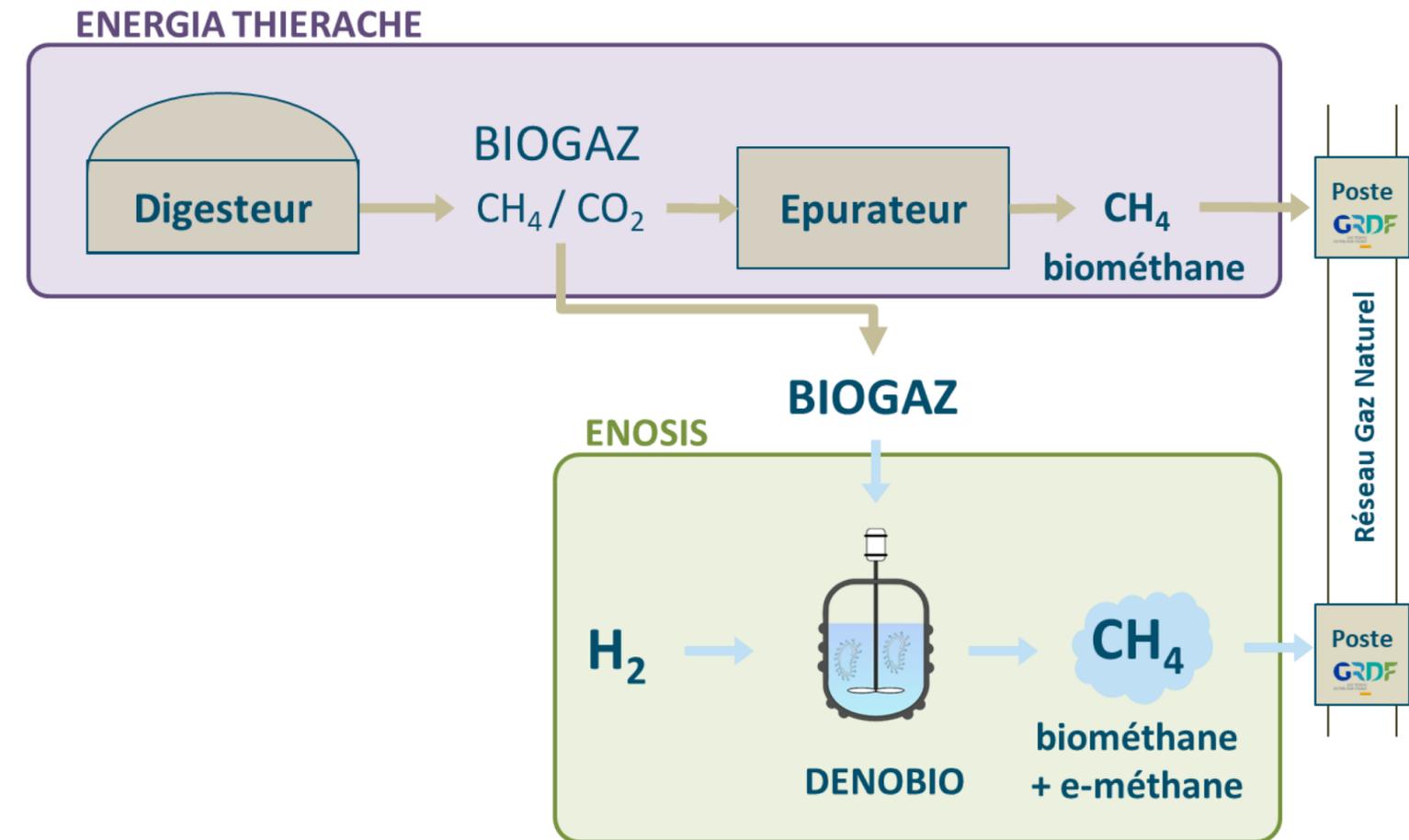
20 Nm³/h



PHASE 2

Valorisation biogaz brut
(sortie digesteur)

50 Nm³/h



Kanadevia Inova

Methanation: Turnkey References



Catalytic Methanation from Biogas
Electrolyser Capacity (AEL)
e-CH₄ Production (Cat-meth)
Completion

6,3 MW
330 Nm³/h
2013



Catalytic Methanation from Biogas
e-CH₄-Production
Completion

21 Nm³/h
2022



Biological Methanation from Biogas
Electrolyser Capacity (PEM)
e-CH₄ -Production (bio-meth)
Completion

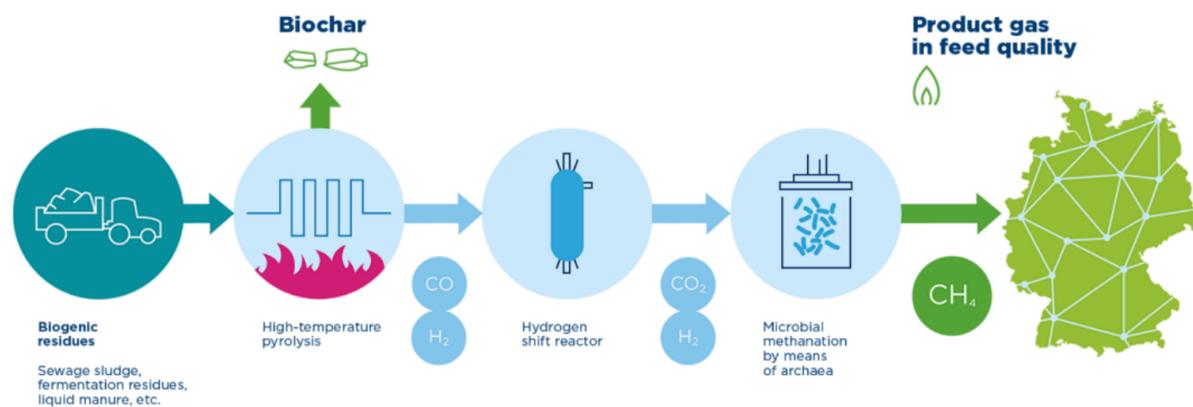
2,5 MW
240 Nm³/h
2022



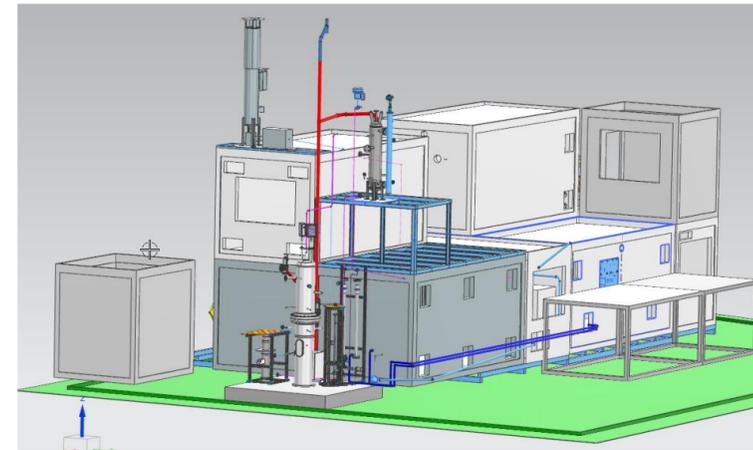
Catalytic Methanation from WtE CC
CO₂ from WtE
e-CH₄ -Production
Completion

125 Nm³/h
2022

Demonstrator with Biological methanation, Germany



Demonstrator with Catalytic methanation, Switzerland



3D view



Gas distribution panel



Reactor 3D

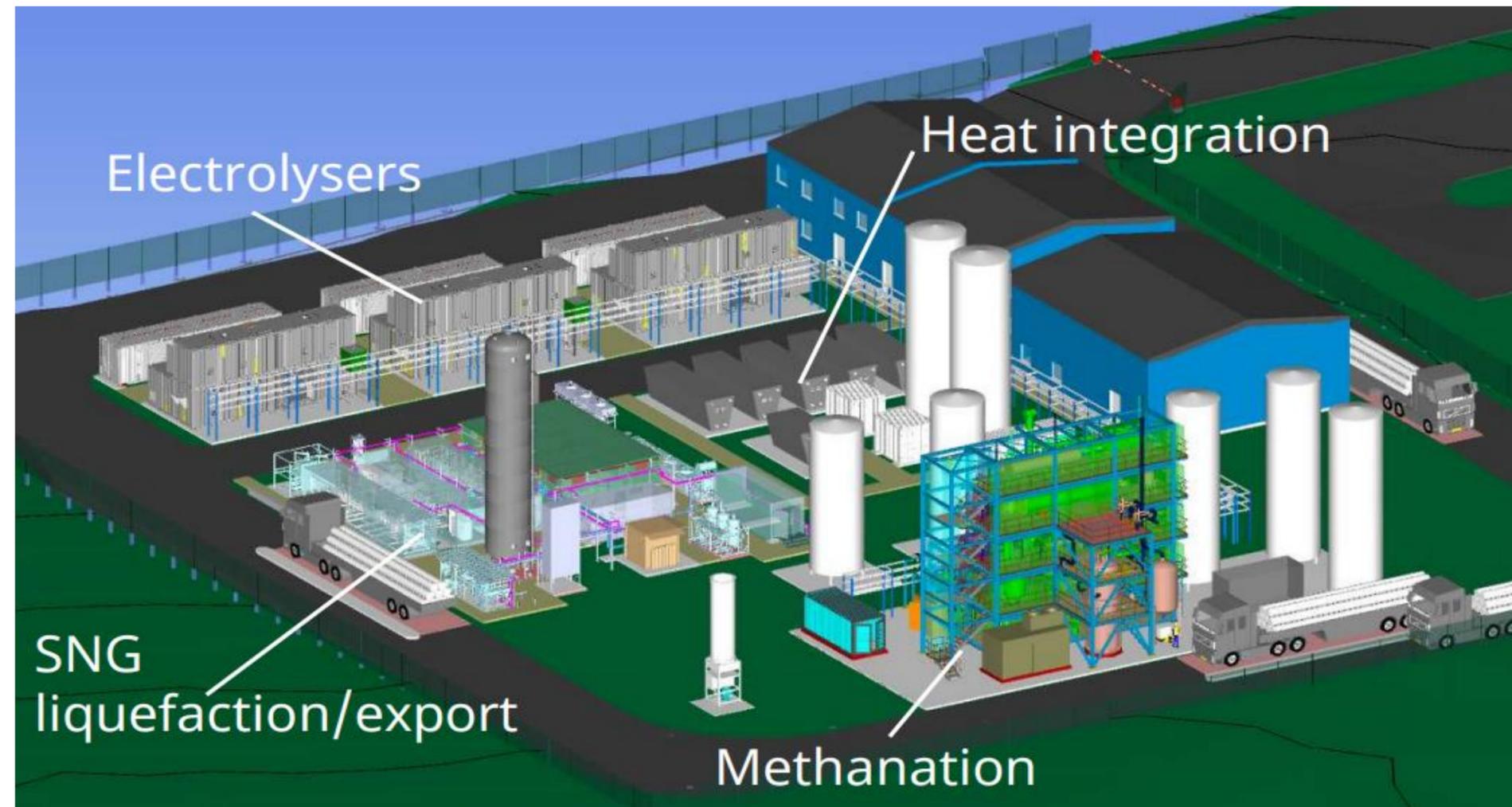
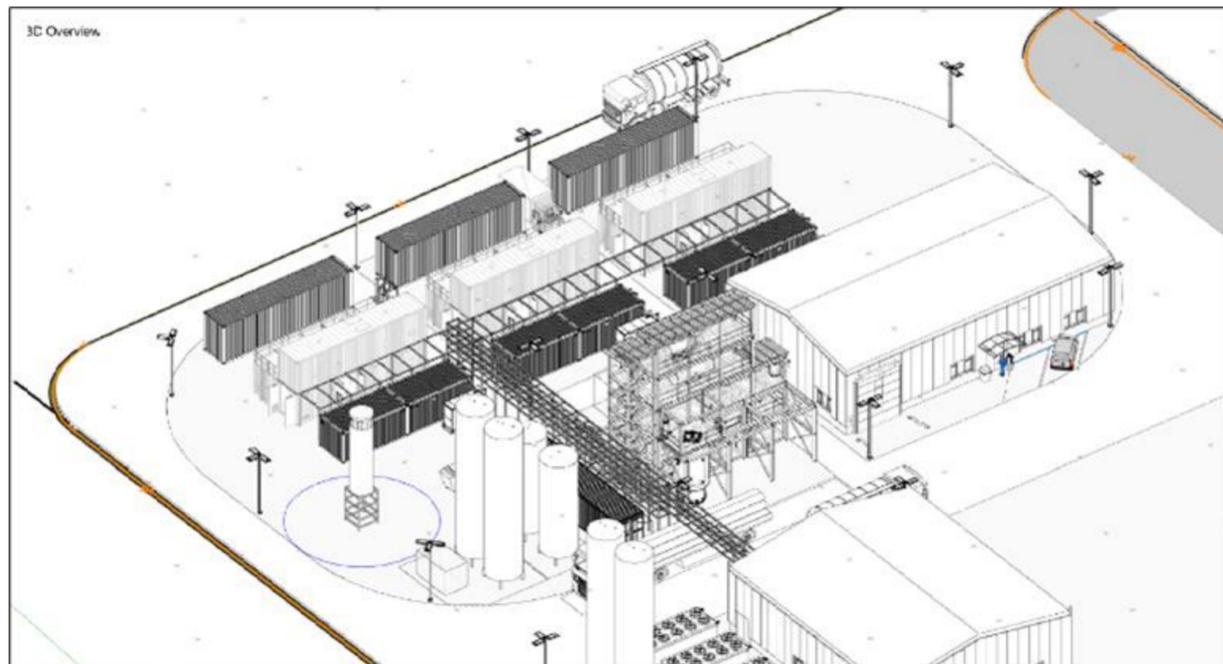


Outside view

Turnkey Power to e-LNG plant - Germany

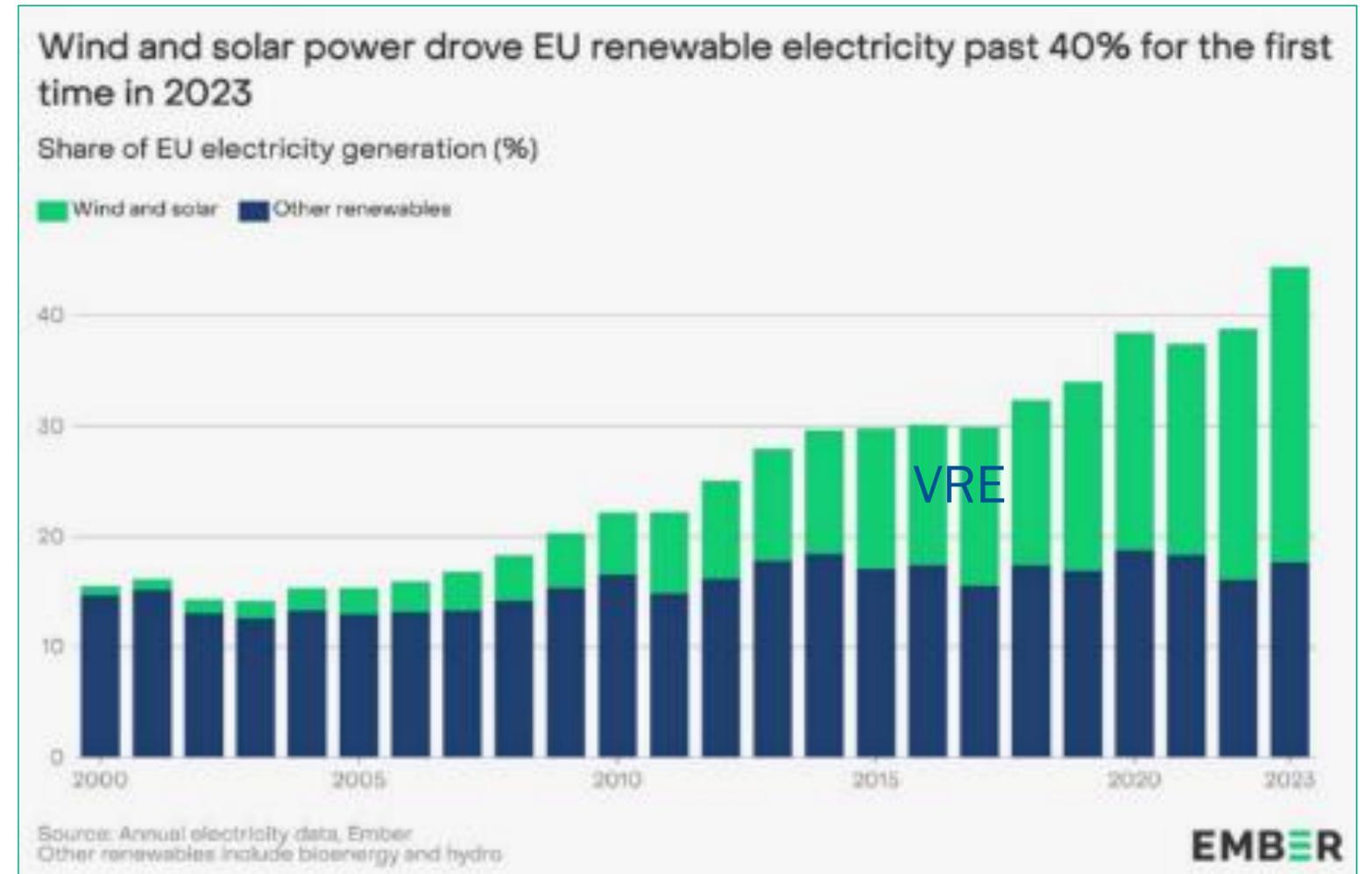
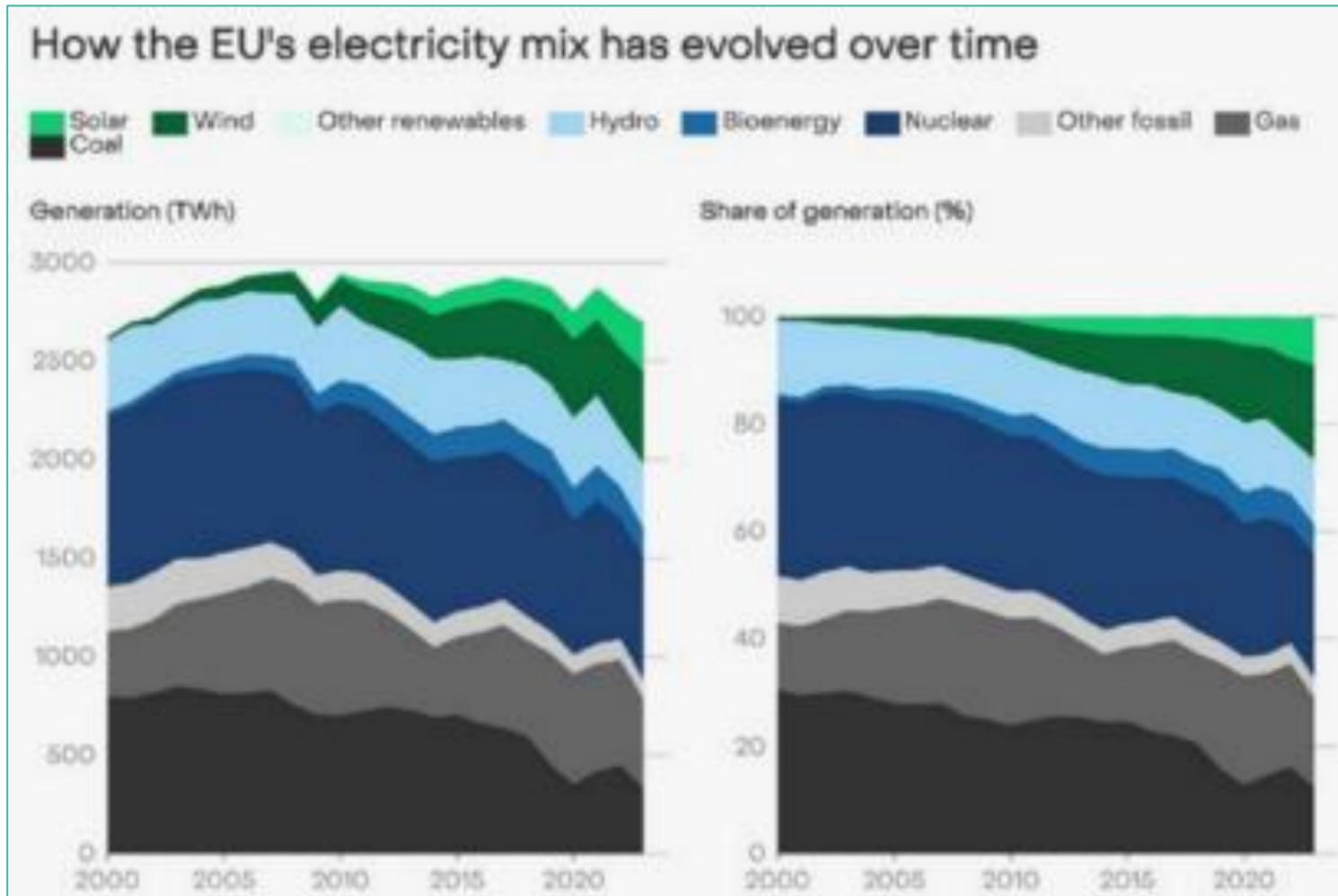
Project Data

- Containerized H₂ plants ~ 8MW
- Methanation (Pythia 2000)
- Liquefaction unit
- Heat integration with District Heating



efuels enable a continued growth of RE

EU Power grid energy mix is changing fast



VRE: Variable Renewable Energy (Wind + Solar)

E-methane market drivers: “the Push”

Growth of Renewables in the grid is becoming a challenge for the grid and for the project developers

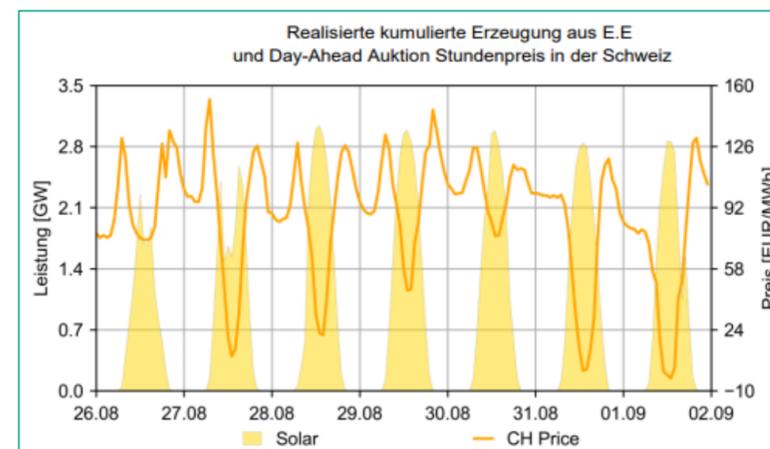
In Europe Renewable Energy developers face a dramatic drop in projects profitability due to canibalisation:

- Since 2023 captured prices are dropping drastically, threatening further growth of renewables

		Germany	France	Spain	Greece
2024	January	98%	100%	87%	94%
	February	96%	96%	79%	84%
	March	77%	79%	50%	68%
	April	62%	60%	41%	55%
	May	49%	52%	46%	74%
	June	55%	63%	62%	71%
	July	53%	65%	69%	63%
	August	53%	64%	74%	69%
	September	58%	64%	59%	65%
	October	78%	83%	70%	59%

Grid balancing and security is jeopardised

- Grid congestion & curtailment
- Increased volatility of intraday power prices, negative power prices
- Instability of the grid frequency



A cocktail of solutions is required:

- Develop demand-side flexibility
- Develop energy storage (such as batteries)
- De-bottleneck the power grid
- Grid balancing / ancillary services
- Sector coupling: **Power-to-Gas**
 - e-fuels such as **e-methane** / e-methanol / e-ammonia



E-methane market drivers: “the Pull”

Decarbonisation of hard to abate transport: **regulations** drive demand for sustainable fuels & “e-fuels”

New EU regulations are creating a future market for production of e-fuels:

- The EU has set clear «mandates»: mandatory volumes of e-fuels, and penalties in case of non compliance
- The strongest drivers will be the hard to abate sectors: Aviation (SAF) and Maritime (bio & e-fuels)

But EU Regulations are also challenging:

- H2 will remain expensive if «hourly temporal correlation» is imposed between power source and electrolyser operation
- EU excludes fossil sources as a CO2 source beyond 2041
- Biogenic CO2 sources will become scarce, especially if CCU is in competition with CCS

We expect:

- The shipping industry is likely to use LNG before dropping bioLNG and eLNG
- Aviation will continue to use HEFA SAF (*) and a «sit & wait» strategy is not excluded for eSAF
- The mandates may not be met as they would require a drastic growth of H2 production

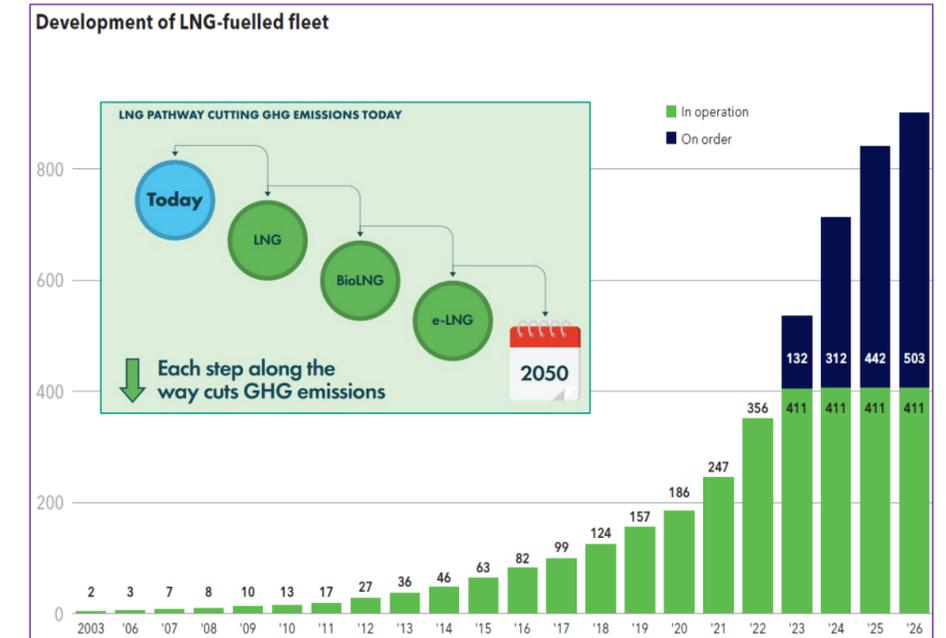
	2030	2035	2040	2045	2050
Equivalent electrolyser capacity for E-SAF	5 GW	21 GW	41 GW	62 GW	144GW
Total SAF quota	3.5bn liters	12bn liters	20bn liters	24bn liters	40bn liters

Region	Policy	Period	Drivers	Sectors covered	Description
EU	RED III	Now – 2030	Mandates	Car, Ship, Plane, Train	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum 1% target of renewable fuels of non-biological origin (RFNBOs) in transport energy by 2030. • 1.5x multiplier for RFNBOs used in aviation and maritime.
EU	ReFuelEU Aviation	2025 – 2050	Mandates	Plane	<ul style="list-style-type: none"> • Sets SAF targets to 2050, including a sub-target for synthetic aviation fuel. • Target starts at 1.2 vol.% in 2030 and rises to 35% by 2050. • Implemented via a penalty for non-compliance.
EU	FuelEU Maritime	2025 – 2050	Mandates	Ship	<ul style="list-style-type: none"> • Sets GHG intensity reduction target for shipping energy use in the EU. • Sub-target for RFNBOs at 2% in shipping by 2034 if they account for <1% by 2031.
UK	RTFO	Now – 2032	Mandates	Car, Ship, Plane, Train	<ul style="list-style-type: none"> • Sets 'development fuel' targets in transport at 1.4 vol.% in 2024 and 2.9% by 2030. • E-fuels must compete with advanced biofuels, green hydrogen, renewable methane.
UK	SAF Mandate	2025 – 2040	Mandates	Plane	<ul style="list-style-type: none"> • Sets SAF energy targets to 2040, including a sub-target for power-to-liquids. • Target starts at 0.2% in 2028 and rises to 3.5% by 2040. • Implemented via a certificate trading scheme, with a very high buy-out price set.
UK	SAF Revenue Certainty Mechanism	From 2026 (proposed)	Incentives	Plane	<ul style="list-style-type: none"> • Ongoing consultation to introduce a mechanism to provide price certainty for SAF. • Potentially a Contract for Difference (CfD) scheme, guaranteeing a minimum certificate price for SAF and PTL certificates.
USA	IRA	From 2025	Incentives	E-fuels production	<ul style="list-style-type: none"> • Series of tax credits for CCUS (45Q), green hydrogen production (45V) and clean fuel production (45Z), reducing the total cost of e-fuels production.

EU (ReFuelEU Aviation)
 2% SAF in 2025
 6% SAF in 2030 (incl. 1.2% eSAF)
 20% SAF in 2035 (incl. 5% eSAF)
 34% SAF in 2040 (incl. 10% eSAF)
 42% in 2045 (incl. 15% eSAF)
 72% in 2050 (incl. 35% eSAF)

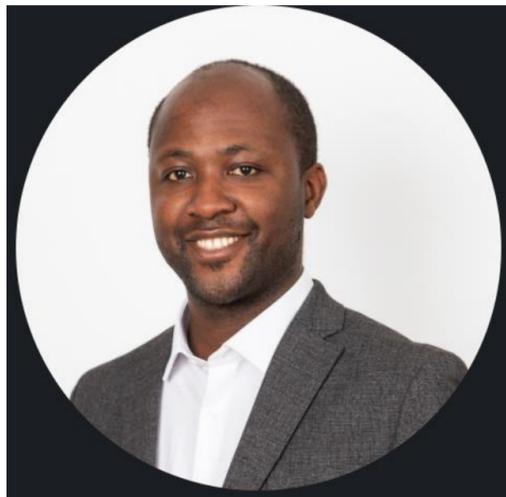
Germany
 0.5 % eSAF from 2026 onwards
 1.0 % eSAF from 2028 onwards
 2.0 % eSAF from 2030 onwards

FuelEU Maritime
GHG reduction mandates :
 -2% in 2025
 -6% in 2030 (1% e-fuel target in 2031)
 -14.5% in 2035 (2% e-fuel mandate in 2034)
 -40% in 2040
 -62% in 2045
 -80% in 2050



(*) HEFA: Hydroprocessed Esters and Fatty Acids

Questions et Réponses



Tibaut FOTSO
Délégué Général Power-to-Gas
ATEE



Sabrina DUPUIS
Délégué à la stratégie
GRDF



Bijan COUR
Directeur Power-to-Gas et H2
KANADEVIA INOVA



Stéphane PALMADE
Directeur technique
ENOSIS



Mathieu VILLANI
Directeur Marketing et Ventes
KHIMOD