#WEBINAIRE

L'HYDROGÈNE VERT : ÉMERGENCE D'UNE FILIÈRE

11 septembre 2020

S2E2 SMART ELECTRICITY CLUSTER

neopolia more than you imagine

PÔLE MER BRETAGNE ATLANTIQUE

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - **Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2**

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - **3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest**

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - **Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène**

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - **Questions / réponses (via chat) et Conclusion**

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

Le rôle de GRTgaz dans l'émergence de la filière Hydrogène

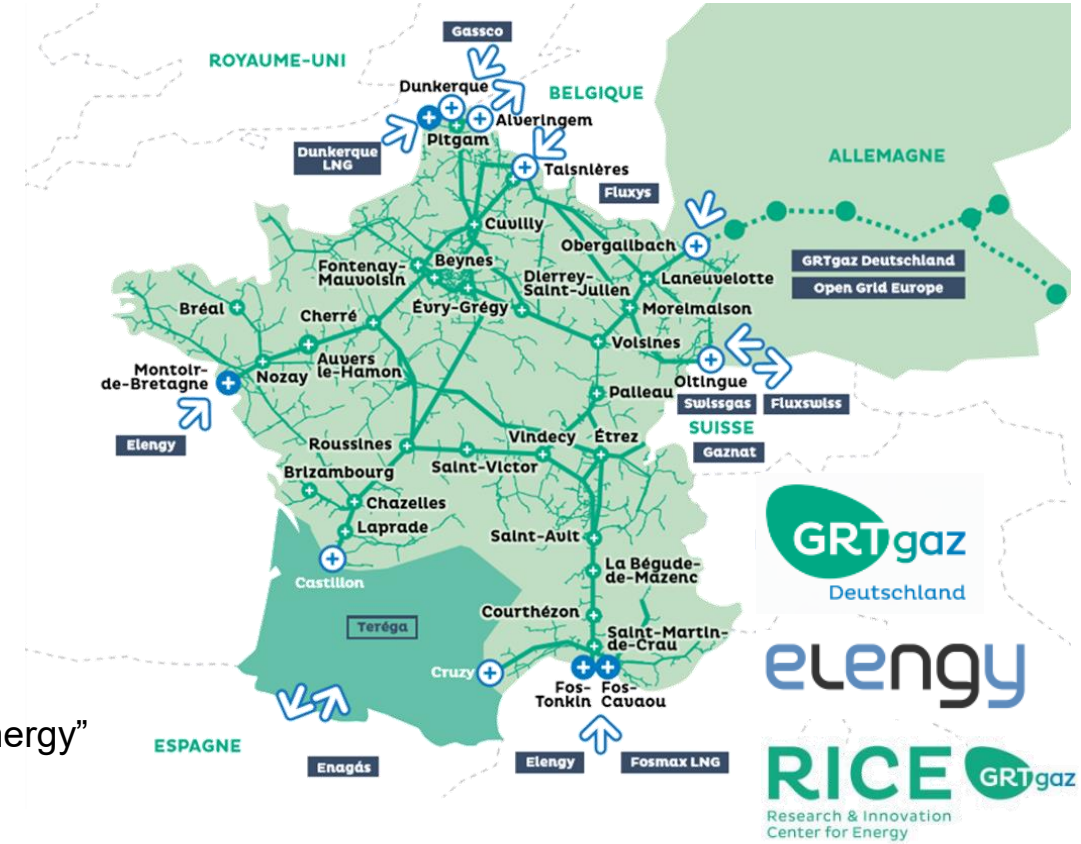
GRTgaz

Chiffres clés fin 2019

- 3022 salaries en France
- 32 527 km de canalisations
- 701 TWh/an transportés
- 158 clients expéditeurs
- 733 clients industriels & 19 gestionnaires de réseau de distribution raccordés

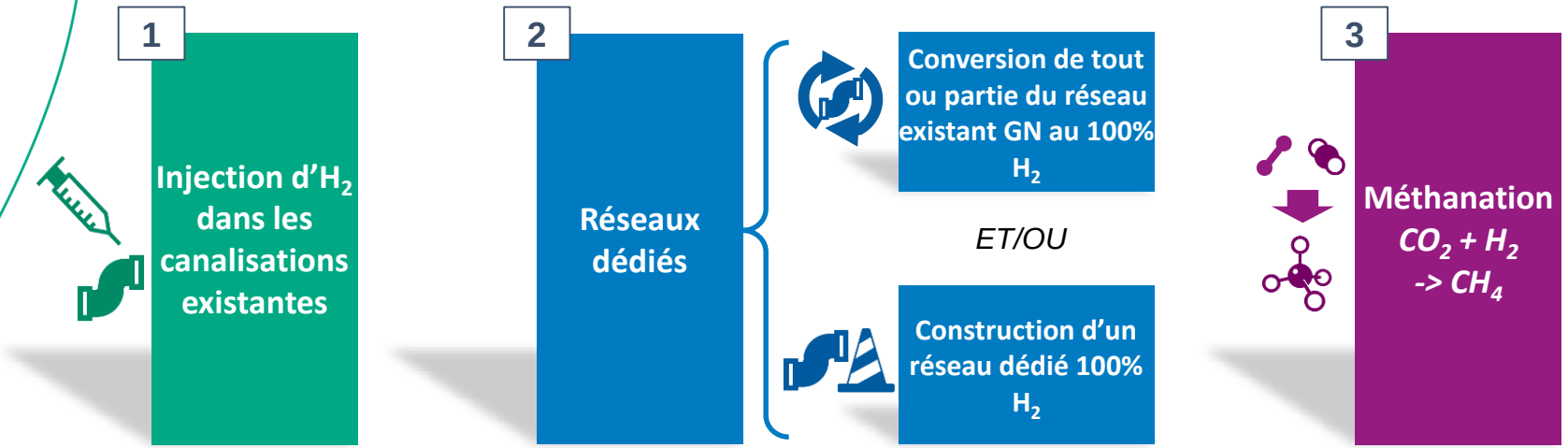
Forte présence européenne

- ENTSOG : membre du board
- PRISMA – vice-chair
- Hydrogen Europe – chair WG “Energy”



Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

Les différentes voies d'intégration de l'hydrogène aux réseaux gaziers



Positionnement possible pour GRTgaz

- **Transport de mélanges CH_4/H_2**
- **Transport d'hydrogène, en dehors du domaine régulé**
- **Transport de méthane de synthèse, aux caractéristiques équivalentes au gaz naturel**

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

Conclusion sur les taux d'hydrogène acceptables en mélange

Conclusions des travaux menés par les opérateurs français :

- **Possibilité d'intégrer un volume significatif d'hydrogène dans le mix gazier à horizon 2050 avec des coûts limités d'adaptation des infrastructures**.
- Nécessité de mobiliser de manière coordonnée **les solutions de mélange, de méthanation et de déploiement d'écosystème 100% hydrogène** sur certaines mailles par conversion d'ouvrages ou création de nouveaux réseaux.

À court terme, 6% en volume d'hydrogène atteignable en mélange dans la plupart des réseaux, hors présence d'ouvrages ou d'installations sensibles chez les clients.

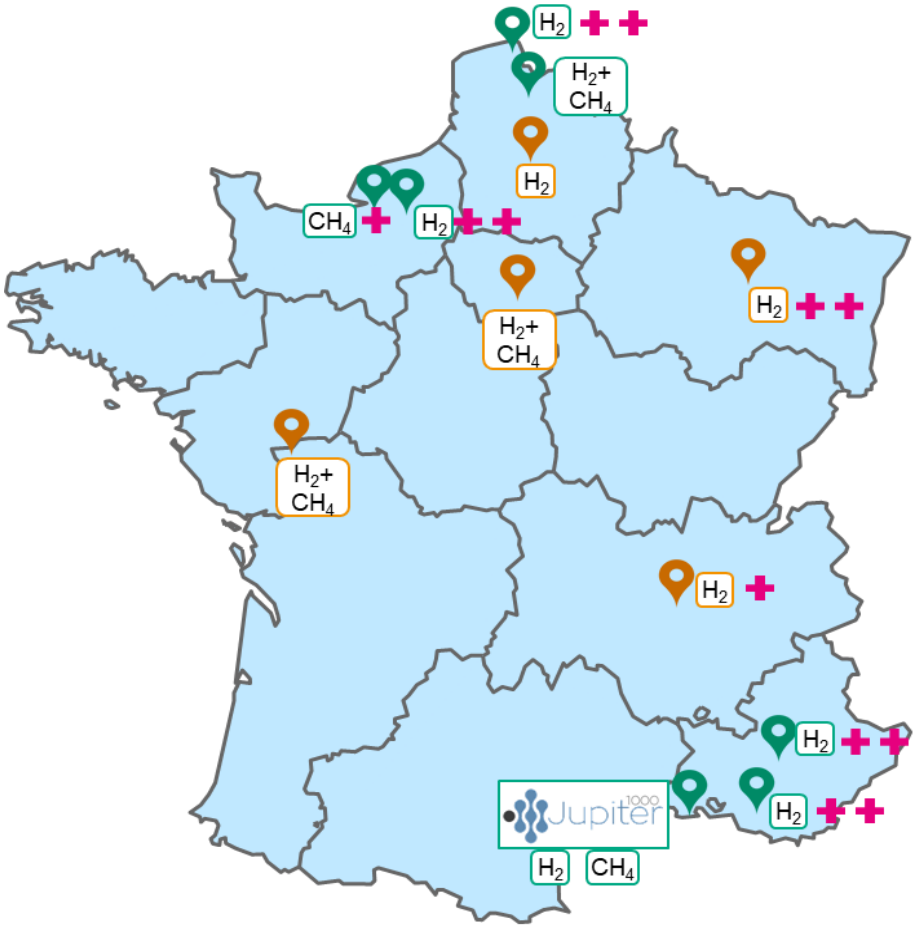
À horizon 2030, recommandation de fixer une capacité cible d'intégration d'hydrogène en mélange dans les réseaux à 10%, puis 20% au-delà, afin d'anticiper l'adaptation des équipements notamment à l'aval

Lien vers le rapport

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

GRTgaz reçoit déjà des demandes d'injection d'hydrogène ou de gaz contenant de l'hydrogène dans le réseau de gaz naturel

Projets d'injection dans le réseau GRTgaz



Légende

- Étude d'opportunité en cours / terminée
- Projets en émergences : pas d'études conduites par GRTgaz
- H_2 — Injection souhaitée de H_2
- CH_4 — Injection souhaitée de CH_4 synthétique
- H_2+ CH_4 — Injection souhaitée de mélanges H_2/CH_4
- ✚ Capacité d'injection souhaitée >1 kNm³/h
- ✚✚ Capacité d'injection souhaitée >10 kNm³/h

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

Comment GRTgaz se prépare ?

GRTgaz pilote le *Groupe de Concertation Injection d'Hydrogène*

Ce Groupe de Concertation sur l'injection d'hydrogène, piloté par GRTgaz, a été initié dans le courant du mois d'avril 2019 avec pour objectif de **définir et de cadrer, avec l'ensemble des parties prenantes, les différents aspects (techniques et contractuels) de l'injection d'hydrogène dans les réseaux, y compris sous la forme méthane de synthèse**. Ce comité doit permettre l'émergence des premiers projets et assurer la cohérence avec les pratiques en vigueur pour le biométhane.

Membres	Pilotage GRTgaz
	• Opérateurs gaziers (GRTgaz, Teréga, GRDF, SPEGNN, Storengy) • Administrations, agence, autorités publiques (DGEC, DGPR, ADEME, CRE, DGE) • Représentants de collectivités (ARF, FNCCR) • Associations représentatives des professionnels du secteur (AFHYPAC, ATEE Club P2G, et Club Pyrogazéification, AFG) + autres acteurs pour des sous-groupes en fonction des besoins (ex : clients sensibles, producteurs)

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

Une plateforme européenne innovante pour l'hydrogène et le mélange

FenHYx

RICE Research & Innovation Center for Energy

GRTgaz Connecter les énergies d'avenir

Objectifs

- **Accélérer la mise à l'échelle et l'adaptation du réseau pour le transport de nouveaux gaz bas carbone**
- **Tester/développer de nouveaux équipements de transport pour l'hydrogène et le méthane de synthèse**
- **Contribuer à la normalisation des équipements à différents taux de mélange gaz naturel / hydrogène**

Identité du projet

- **Initiateur du projet :** GRTgaz
- **Partenaires et financeurs du projet :** Multiples organisations européennes et exploitants de réseaux de gaz européens
- **Localisation :** Alfortville

Équipements

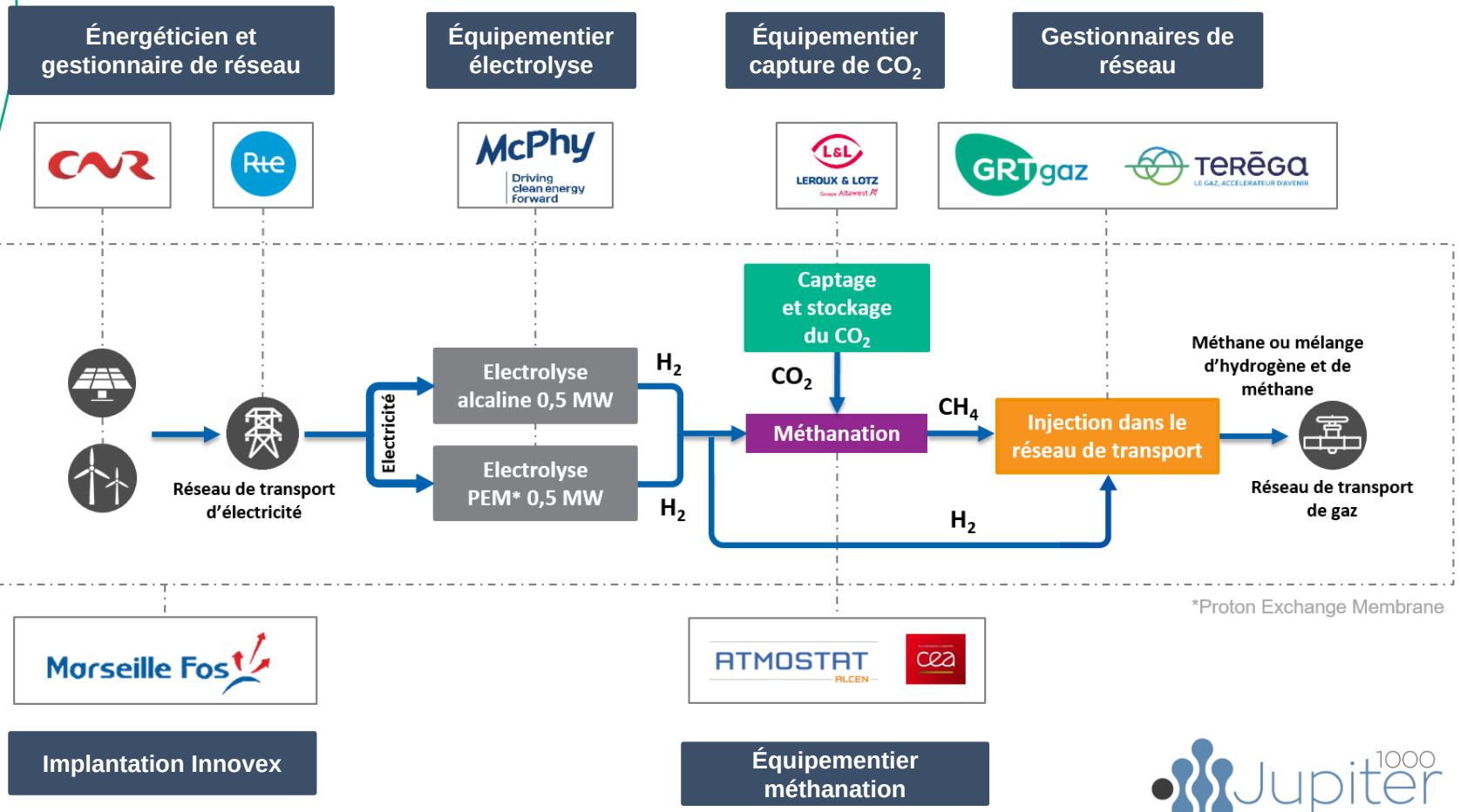
Une plateforme innovante regroupant des bancs d'essais reproduisant les conditions réelles d'exploitation des réseaux de transport de gaz. Module 1:

- ✓ Equipement de réseau (vannes, robinets, etc.)
- ✓ Intégrité du réseau, corrosion
- ✓ Comptage

Paramètres testés

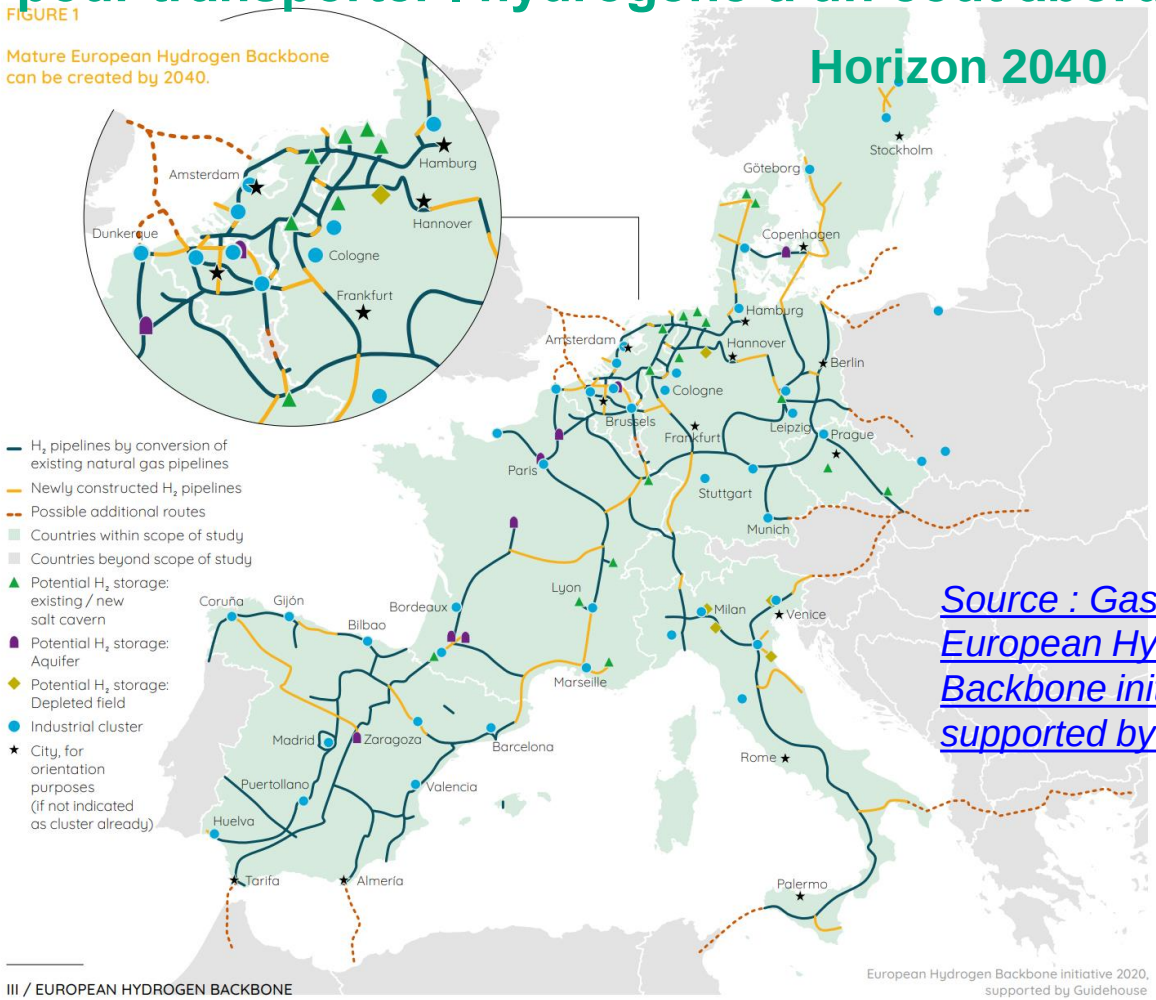
- Conditions statiques
- Différents taux de mélange gaz naturel / hydrogène, jusqu'à 100% d'hydrogène
- Différents niveaux de pression

Jupiter 1000: démonstrateur industriel de la filière power-to-gas dont GRTgaz va tirer un retour d'expérience



Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

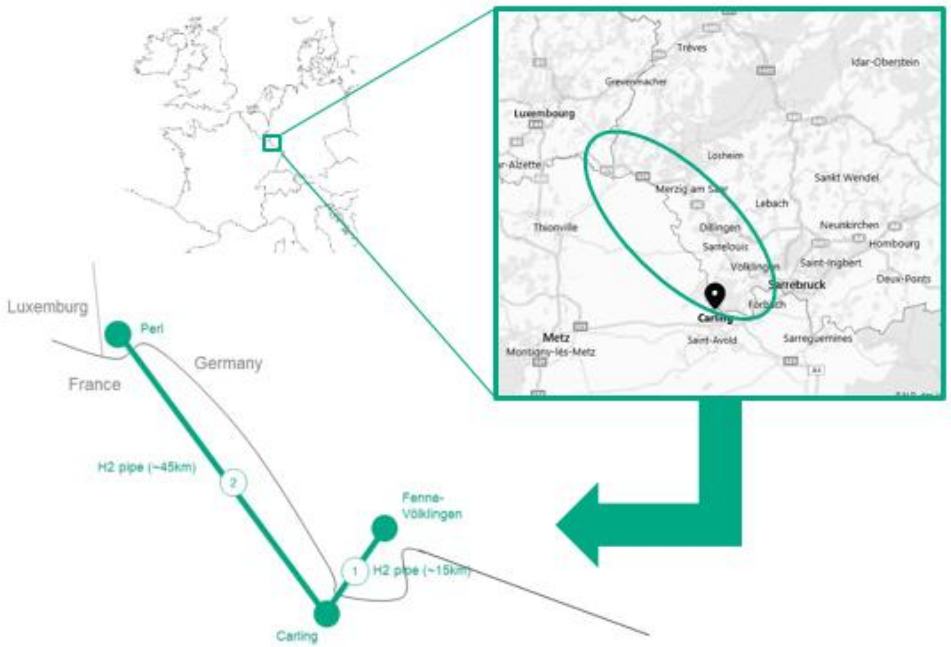
A horizon 2040, une dorsale hydrogène européenne : onze gestionnaires d'infrastructures gazières dont GRTgaz, opérant dans neuf Etats membres de l'Union européenne, estiment que « leurs réseaux de gaz existants peuvent être adaptés pour transporter l'hydrogène à un coût abordable ».



[Source : Gas for Climate European Hydrogen Backbone initiative 2020 supported by Guidehouse]

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

Projet MosaHYc : conversion d'une canalisation au transport 100% hydrogen



Le projet mosaHYc (Moselle Sarre HYdrogène Conversion), porté par les deux opérateurs de réseau, a pour ambition de convertir deux canalisations de gaz existantes au transport 100% hydrogène, permettant de relier la Sarre en Allemagne à la Moselle et la frontière luxembourgeoise. Ce réseau d'une distance de 70 km aura une capacité de transport pouvant atteindre 20 000 m³/h

Décision finale d'investissement : 2022

Classification GRTgaz : Public [ ] Interne [ ] Restreint [X] Secret [ ]

GRTgaz

Connecter les énergies d'avenir

grtgaz.com

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

Lhyfe
Production d'Hydrogène Renouvelable
Pour un impact positif
sur l'environnement

NOTRE VISION

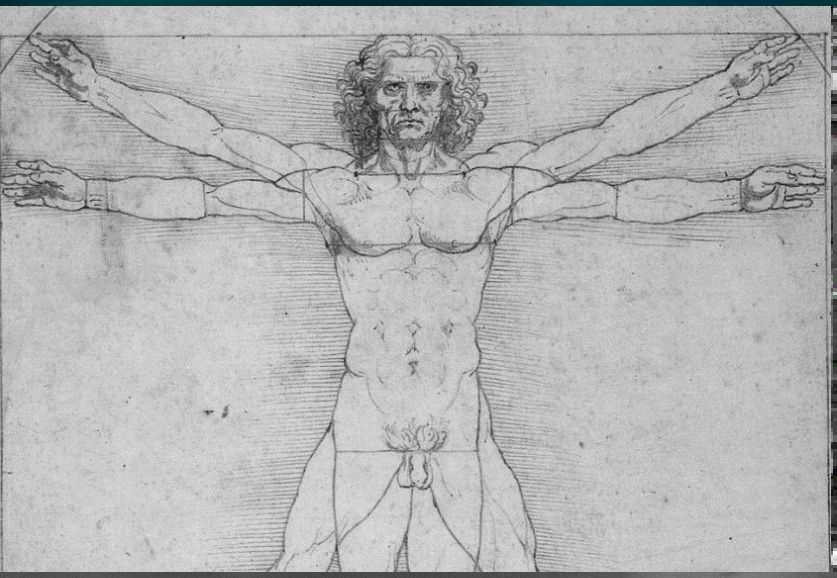
“Nous pensons que nous pouvons aujourd’hui subvenir à nos besoins énergétiques en nous inscrivant dans l’écosystème naturel plutôt qu’en essayant de le dominer.

Nous pensons qu’il est temps de passer du statut d’Homme « prédateur » au statut d’Homme « contributeur » et que la seule façon de proposer un monde plus durable à nos enfants nécessite de changer de paradigme.

Bienvenue dans un nouveau paradigme énergétique”

L’équipe Lhyfe

PASSER DU STATUT D'HOMME « PRÉDATEUR »…



…AU STATUT D'HOMME « CONTRIBUTEUR »

Lhyfe

CHANGER DE PARADIGME ENERGETIQUE

“WE WANT TO CHANGE THINGS NOW, NOT TOMORROW !”

WHAT WE DAILY DO

Lhyfe EST PRODUCTEUR ET FOURNISSEUR D'HYDROGÈNE PROPRE ET RENOUVELABLE

Pure player de l'hydrogène, notre outil de production est connecté directement aux énergies renouvelables

NOUS SOMMES PROPRIÉTAIRES DE NOS USINES DE PRODUCTION EN CO-INVESTISSEMENT AVEC ACTEURS PRIVÉS ET PUBLICS

POUR CHACUN DE SES SITES, *Lhyfe* …

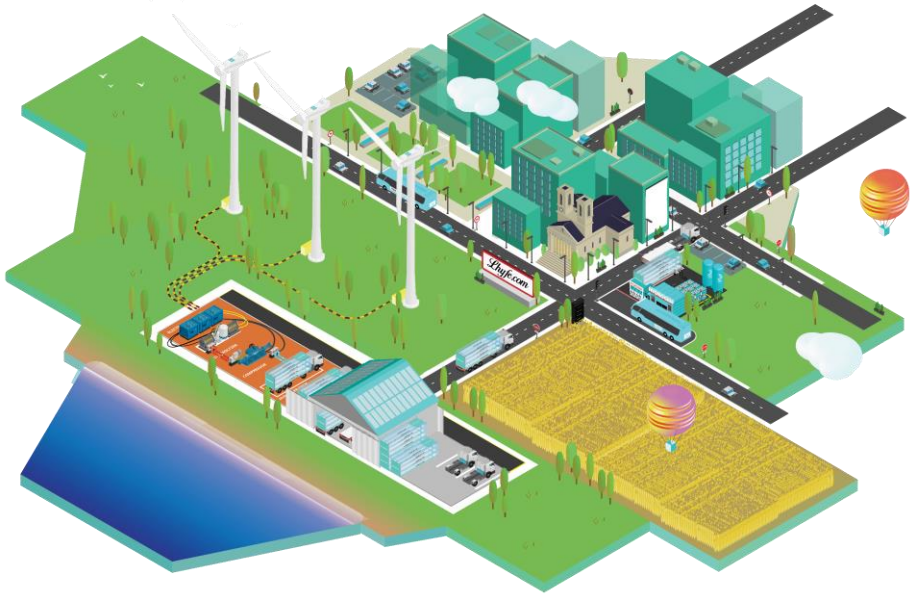
1	2	3	4	5
DEVELOPPE	MODELISE FINANCIEREMENT	CONSTRUIT	EXPLOITE	VEND L'H2
Création d'un écosystème favorable au déploiement de l'hydrogène autour du futur site (critères énergétiques, techniques, financiers, règlementaires, écologiques)	Structuration du financement et montage partenarial (investissement, contrats de vente H2, recherche éventuelle de subvention)	Engineering, appprovisionnement, construction, dépôt de permis, mise en service	Supervision centralisée Opérations et maintenance (preventive et curative) Optimisation	Lhyfe vend et achemine l'hydrogène propre aux distributeurs de carburant (stations), aux collectivités, transporteurs, logisticiens ou industriels (en dépôt)

NOTRE OUTIL DE PRODUCTION

NOTRE OUTIL DE PRODUCTION

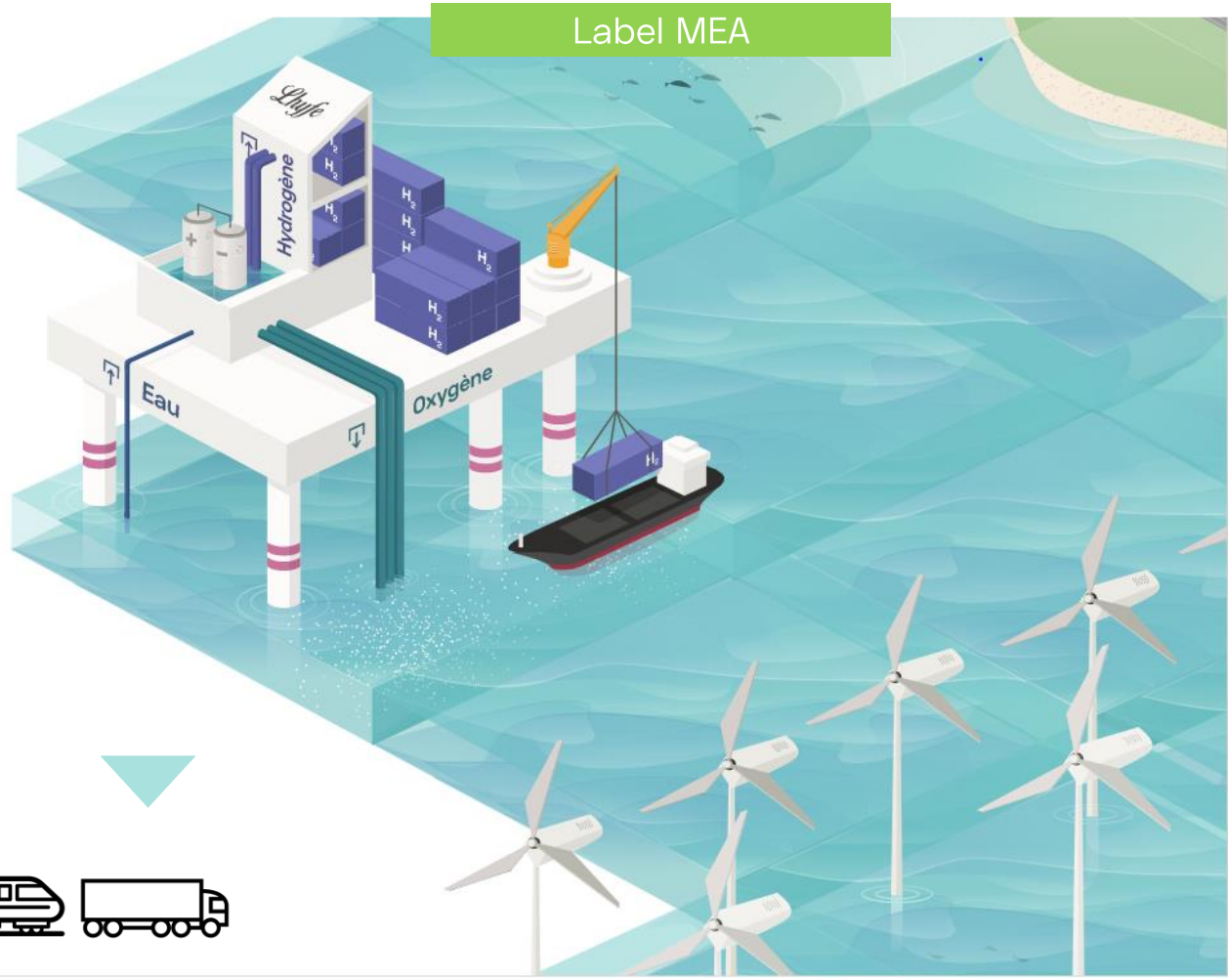
SOLUTION ONSHORE

Technologie Deep-Tech



SOLUTION OFFSHORE

Label MEA



LES ATOUTS DE NOTRE OUTIL DE PRODUCTION

- PRODUCTION INDUSTRIELLE
- SYSTÈME MODULAIRE
- DISTRIBUTION LOCALE
- SOLUTION ÉVOLUTIVE
- FIABILITE DE LIVRAISON

Lhyfe

LES ATOUTS DE NOTRE OUTIL DE PRODUCTION

- Connexion directe à la source d'énergie
- Test et validation de la flexibilité des usines de production et de leurs composants
- Mode off-grid possible
- Tests and benchmark d'électrolyseurs and des composants du BOP
- Unité de désallinisation installée
- Modélisation de processus et développement d'un système de contrôle unique (capteurs et outils de monitoring)
- Amélioration continue du système à partir de l'analyse des données opérationnelles et des données de test

- ✓ En bord de mer
- ✓ 4500 m2 (Halle technique 1000m²)
- ✓ 1 t H2/jour
- ✓ Opérationel en Avril 2021

Lhyfe

DES QUESTIONS ?

taia@lhyfe.com

Retrouvez nous dans la presse ou sur le web

www.lhyfe.com Lhyfe @Lhyfe_hydrogen

Lhyfe
Production d'Hydrogène Renouvelable
Pour un impact positif
sur l'environnement

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion,

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

ATHENA
RECHERCHE & INNOVATION

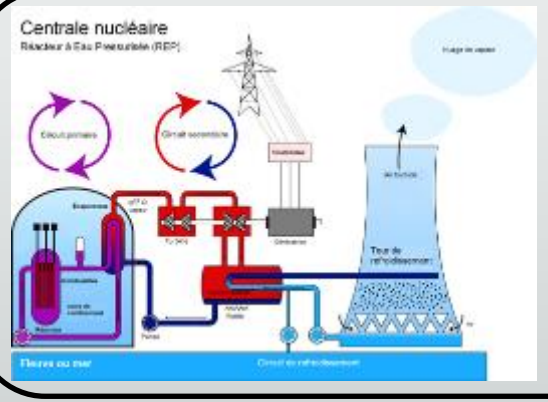
La protection de l'environnement ou l'occasion d'innover !

11 Septembre 2020 – Webinaire S2E2

Le saviez-vous ?

1 Français = 75 m³/an d'eaux usées → **5 milliards de m³ d'eaux usées**

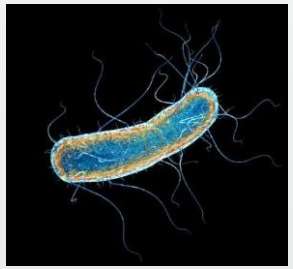
19 000 STEP



Cela mobilise au moins un réacteur de centrale nucléaire

Composition des eaux usées

- eau
- Matières organiques
  - Sucres
  - Protéines
  - Lipides
- Minéraux



De 6 à 40 kg de MO + 24 heures

1 kg d'hydrogène à <5€/kg

Concrètement comme ça marche ?

INTRANTS
Matières premières
Fluides
Energie

Process

Production

Effluents liquides chargés en matières organiques

Méthanisation

Procédé HNV

Biochar

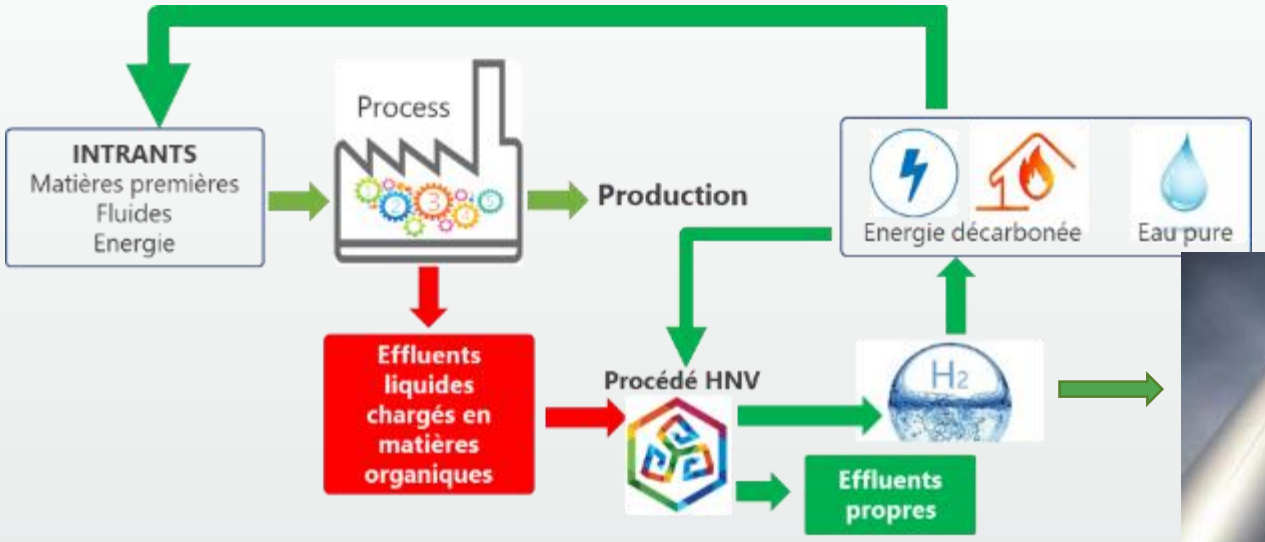
INTRANTS

Station d'épuration

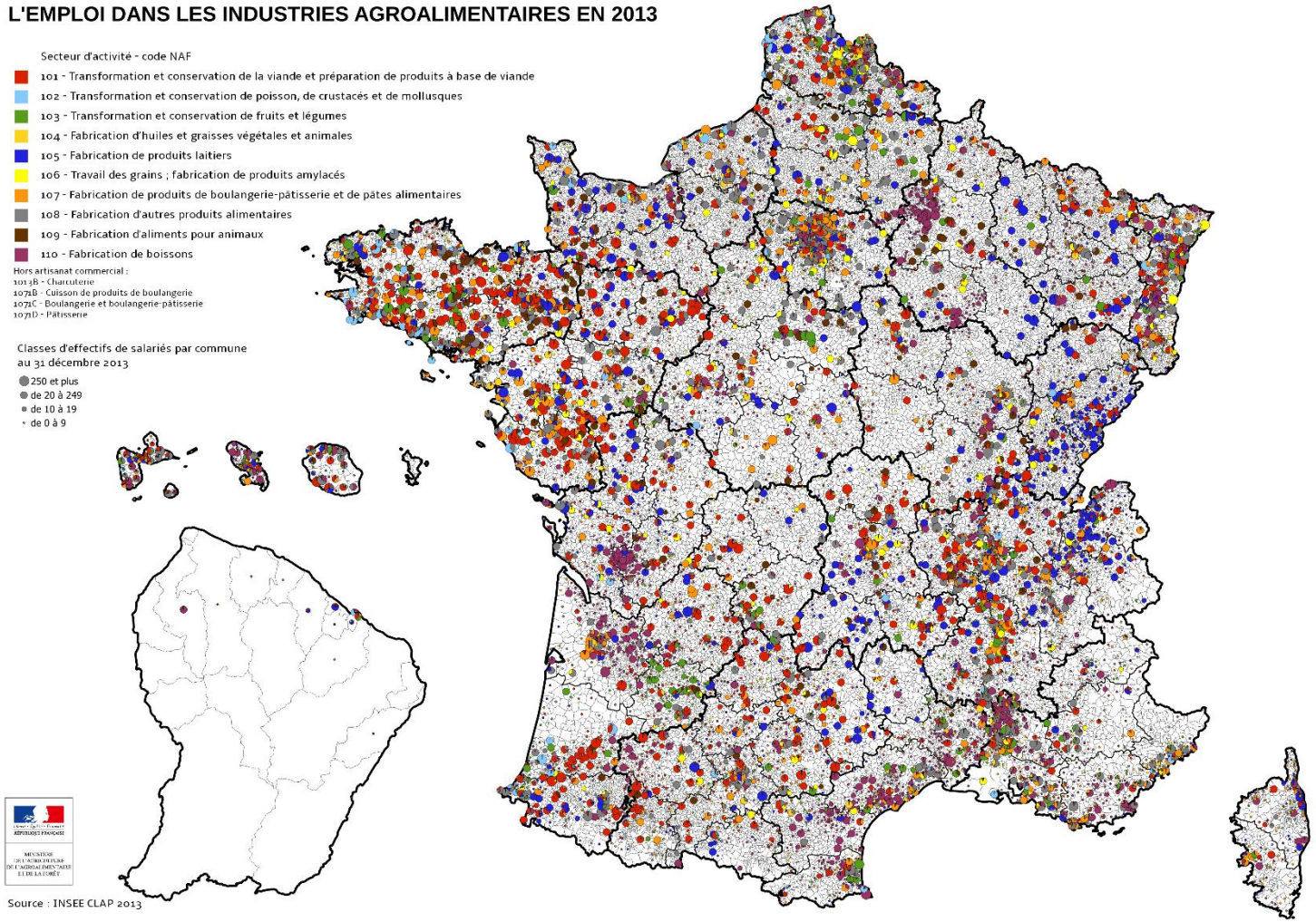
Effluents propres

Créer des écosystèmes locaux pour la mobilité

Economie circulaire



Créer des écosystèmes locaux
Enrichir le réseau gaz naturel en hydrogène localement



L'équipe

Qui sommes-nous ?

Romain - Le chercheur
Associé

10 ans+ dans la microbiologie

- Biologie synthétique
- Microbiologie
- Enzymologie
- Fermentation

Ludovic - L'industriel
Fondateur

15 ans+ dans l'énergie

- Nucléaire
- Raffinage
- Amont pétrolier et gazier

Nos soutiens

Le projet est soutenu et accompagné par

La FRENCH TECH

ANGERS TECHNOPOLE
Vous ACCOMPAGNER dans un monde d'INNOVATIONS

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

bpifrance

S2E2
SMART ELECTRICITY CLUSTER

UNIVERSITÉ DE NANTES

Région
PAYS DE LA LOIRE

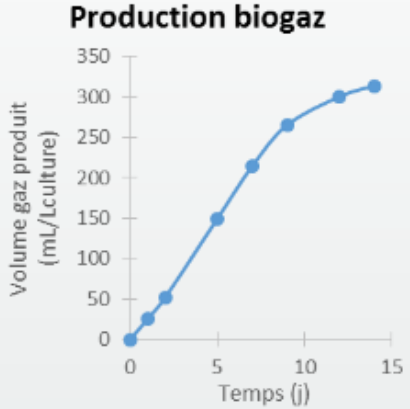
picoty

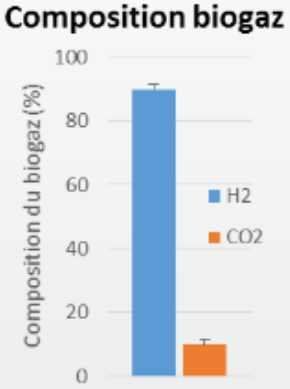
eit InnoEnergy
Knowledge Innovation Community

Nos performances

Nos dernières données

- **Preuve de concept** eau peptonée (protéines du lait - 5 g_{COT}/L)





- **Effluents industriels** (5 g_{COT}/L)

mais sans précurseur chimique
=> Économie minimum de 30 à 50 % sur le prix de l'hydrogène

Productivité	Rendement
Preuve de concept **283 L_{H2} / m^3 d'effluent en 7 jours**	soit 56,6 L_{H2}/kg_{COT}
Nouvelle bactérie **670 L_{H2} / m^3 d'effluent en 7 jours**	soit 134 L_{H2}/kg_{COT}
Effluents industriels (crevette, eau de riz, sang) **Entre 140 et 384 L_{H2} / m^3 d'effluent en 7 jours**	soit 20 L_{H2}/kg_{COT}
Eaux blanches de laiterie (1,5 g_{COT}/L) **198 L_{H2} / m^3 d'effluent en 7 jours** ***Dont 186 L_{H2} / m^3 en 24 heures***	soit 300 à 500 $L_{H2}/kg_{COT_consommée}$

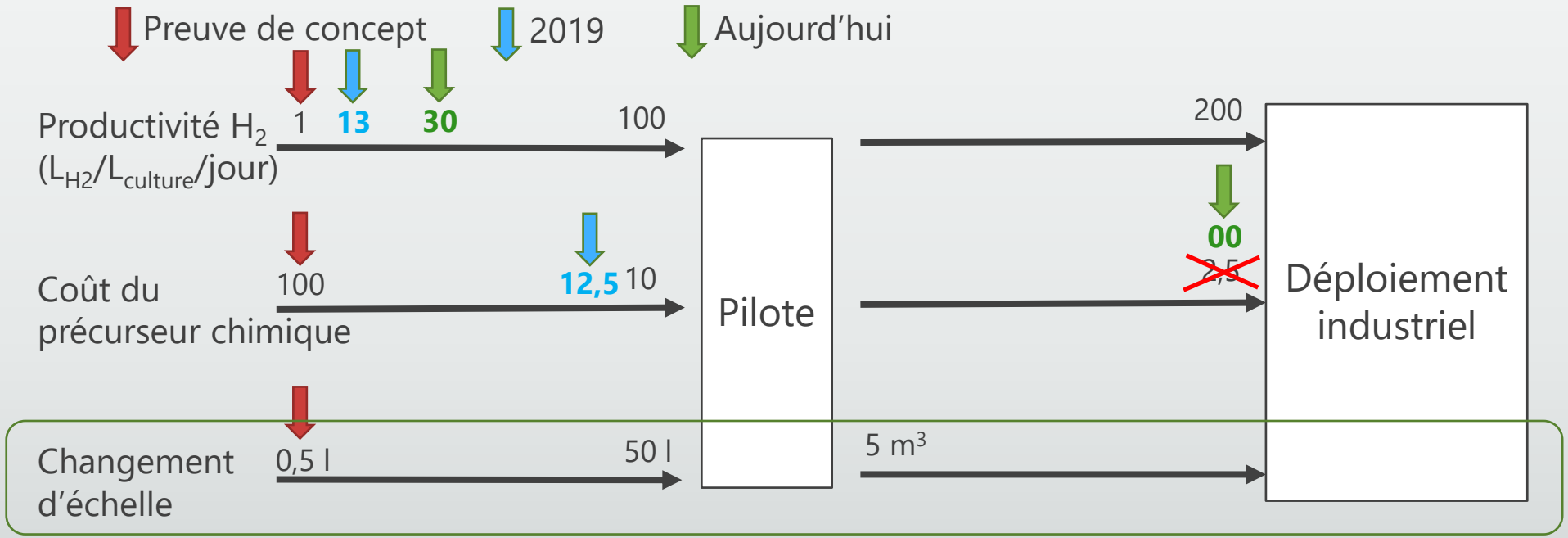
Nos dernières données

	Productivité	Rendement	
- sans précurseur chimique - en culture pure (1 bactérie) - diluée 12 fois : COT initiale 185 g/L	Dorure de biscuiterie industrielle (5 g_{COT}/L) **1411 L_{H2} / m^3 d'effluent en 3 jours** ***Dont 1100 L_{H2} / m^3 en 24 heures***	990 $L_{H2}/kg_{COT_consommée}$	Soit 11 kg_{COT}/kg_{H2}
- sans précurseur chimique - en coculture (2 bactéries) - diluée 12 fois : COT initiale 185 g/L	Dorure de biscuiterie industrielle (5 g_{COT}/L) **1522 L_{H2} / m^3 d'effluent en 3 jours** ***Dont 1100 L_{H2} / m^3 en 24 heures***	1141 $L_{H2}/kg_{COT_consommée}$	Soit 9,6 kg_{COT}/kg_{H2}
- sans précurseur chimique - en coculture (2 bactéries) - en co-fermentation (2 effluents)	Mélange eaux blanches + dorure (5,7 g_{COT}/L) **1728 L_{H2} / m^3 d'effluent en 5 jours** ***Dont 1267 L_{H2} / m^3 en 24 heures***	1879 $L_{H2}/kg_{COT_consommée}$	Soit 5,8 kg_{COT}/kg_{H2}

Potentiel actuel de l'effluent : 45 000 L_{H2}/m^3 d'effluent (24 kg_{COT}) soit 4,09 kg_{H2}

Notre histoire, nos prochaines étapes

Concrètement, qu'est-ce que cela signifie ?



En travaillant sur le bioréacteur et le changement d'échelle, nous estimons être capables d'améliorer le procédé de x5 à x10 => d'aller au pilote industriel

Une voie à explorer

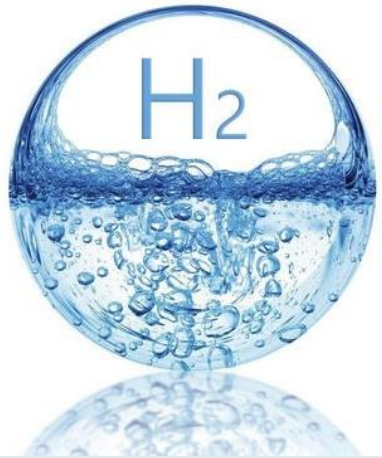
100% valorisation
0 rejet

Capture et fixation du CO_2

La transformation de la matière organique en biochar permettrait de stocker le carbone dans le sol.

Merci pour votre attention

ATHENA
RECHERCHE & INNOVATION



Renouvelable
Décarboné
Local

Votre interlocuteur privilégié :
Ludovic BRIAND
l.briand@athena-recherche.fr
06.95.25.50.73

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion,

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

TECHNOLOGIES ET ÉNERGIES D'ICI ET MAINTENANT

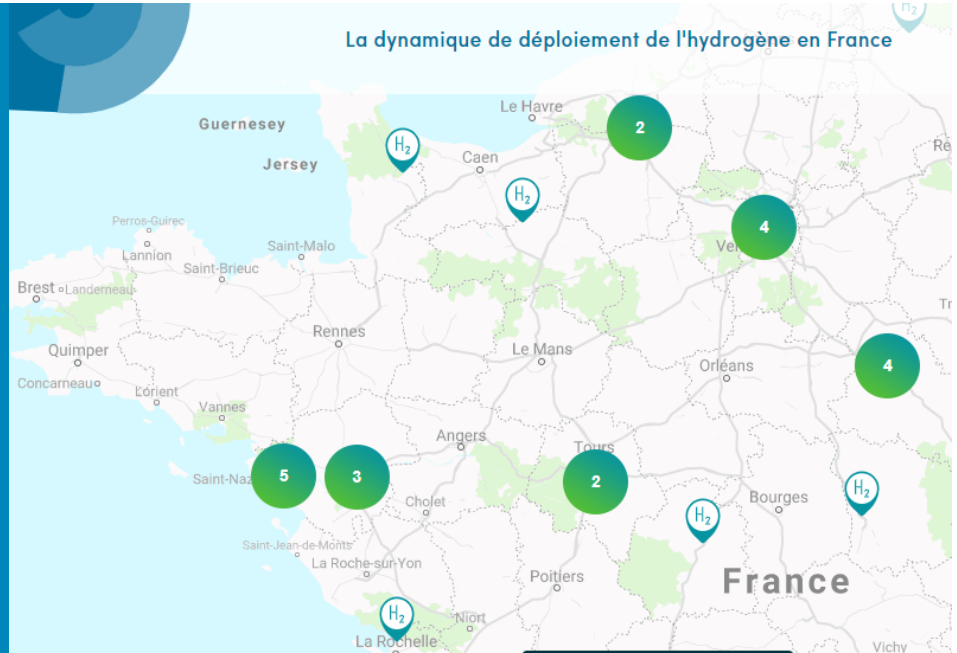
qairos-energies.com

QAIROS ENERGIES
BIOMASS TECHNOLOGIES AND SOLUTIONS

Le contexte énergétique et sociétal

- **Transition énergétique**
- **Indépendance énergétique des États**
- Évolution des mobilités
- Prospective industrielle

Le constructeur Hyundai investit 6 milliards d'euros sur 10 ans pour être en mesure de produire 500 000 voitures à hydrogène en 2030.
(sources : Les Echos)



QAIROS ENERGIES

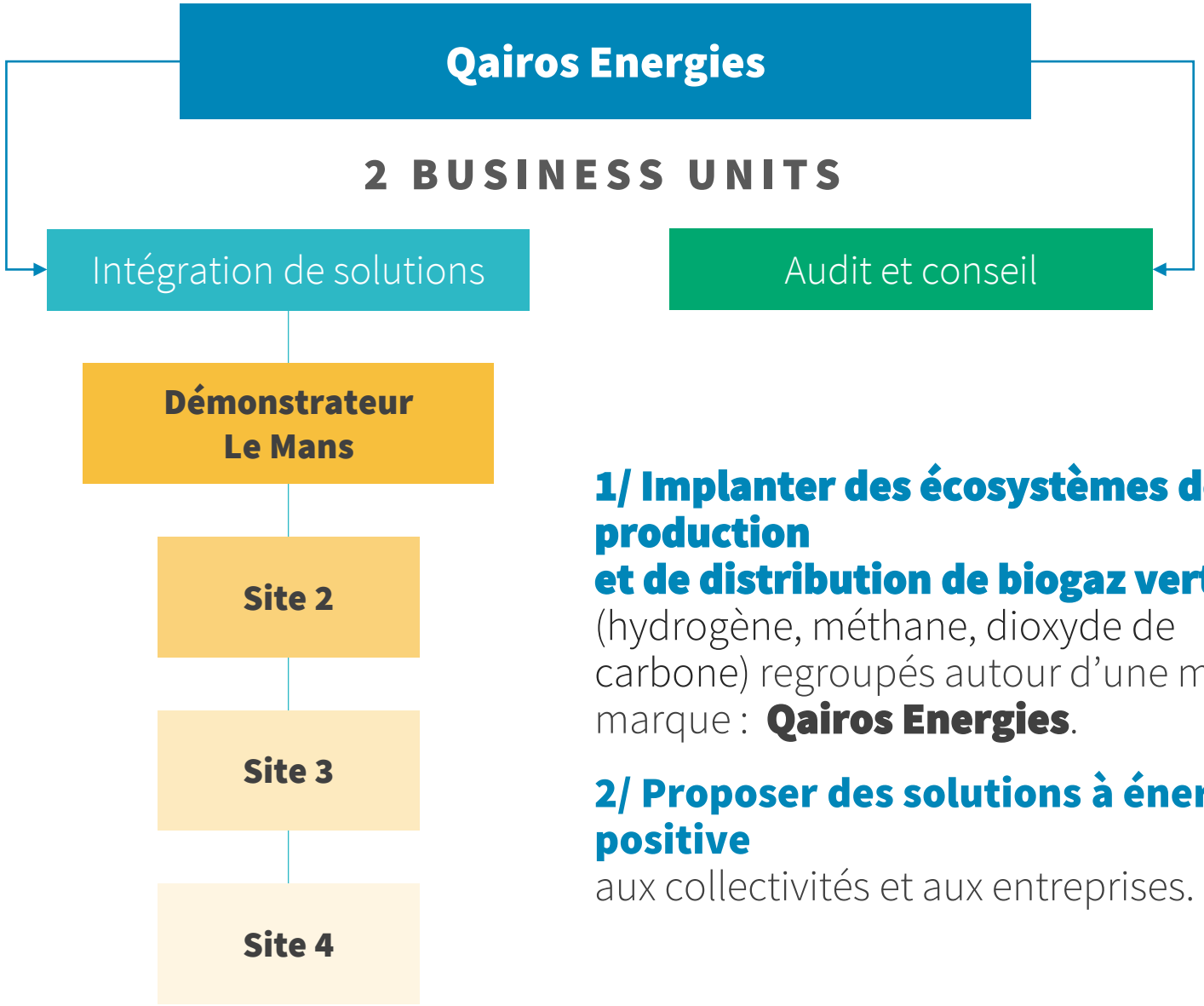
L’ambition de Qairos Energies

Un cercle vertueux technologique, économique, agroécologique et environnemental

Inventer et développer un système énergétique innovant à partir de la biomasse qui produira et vendra, sur le modèle de la bioéconomie, une énergie propre, abondante et bon marché.

QAIROS ENERGIES

La feuille de route de Qairos Energies



1/ Implanter des écosystèmes de production et de distribution de biogaz vert (hydrogène, méthane, dioxyde de carbone) regroupés autour d'une même marque : **Qairos Energies**.

2/ Proposer des solutions à énergie positive aux collectivités et aux entreprises.

QAIROS ENERGIES

Le comité de direction

Jean Foyer

Président Fondateur

Xavier Gauthier

Recherche et Développement

Kévin Collet

Finances et Achat

Serge Pécaud

Communication et Marketing

Thomas de Formigny

Méthodes et Industrialisation

QAIROS ENERGIES

Le comité stratégique

Michael Scherpe

Industriel Allemand

Yves De La Fouchardière

Directeur CAFEL

Jean Foyer

Président Fondateur

Aurélie Pécaud

Stratégie & Communication

Vianney Bellanger

Entrepreneur Sarthois

Pascal Martin-Lalande

Industriel Français

QAIROS ENERGIES

L'écosystème économique Qairos Energies

Qairos Energies membre de :

Member of WORLD ALLIANCE for EFFICIENT SOLUTIONS by SOLARIMPULSE FOUNDATION

atee ASSOCIATION TECHNIQUE ENERGIE ENVIRONNEMENT

Crisalide ÉCO-ACTIVITÉS

Europe

Pays-de-la-Loire

Qairos Energies

France

Sarthe

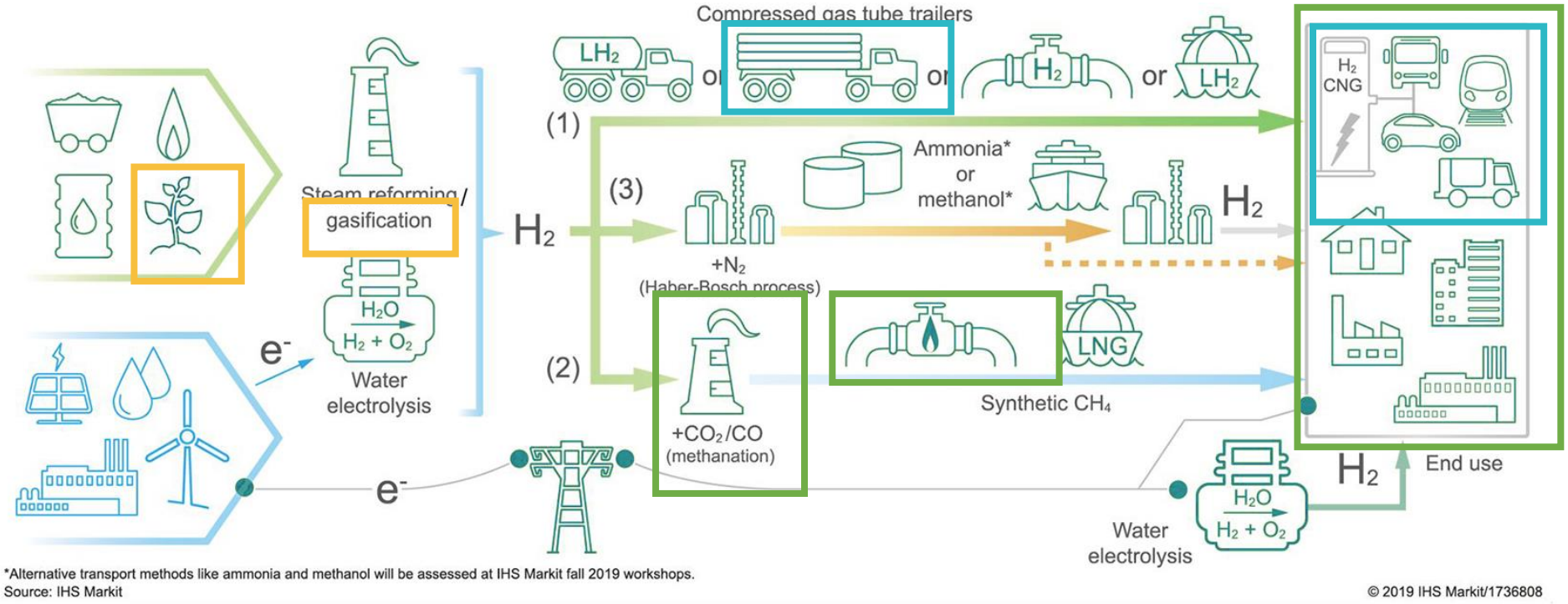
S2E2 SMART ELECTRICITY CLUSTER

smile SMart Ideas to Link Energies

#LE MANS TECH HIGHWAY TO TECH!

XMOBILITY · CHALLENGE · BY LE MANS TECH Édition 2020

S'intégrer dans la chaine de valeur



Production Syngaz Qairos Energies: Biomasse CxHxOx ➔ CO + H2

Transformation Syngaz en Hydrogène vert + CO_2

Usages H2 Vert

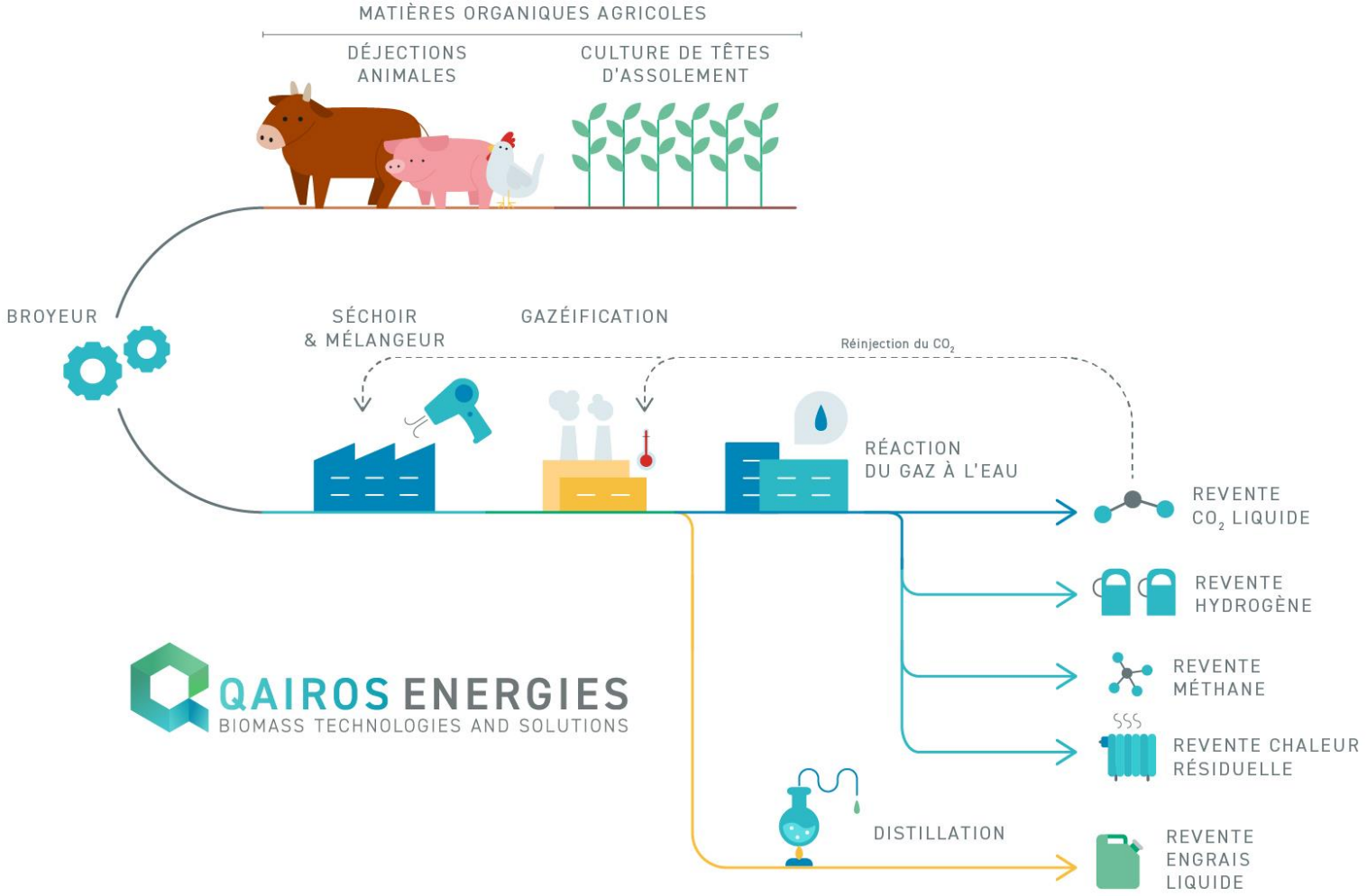
Transformation Syngaz en méthane de synthèse + CO_2

Usages Gaz Vert

QAIROS ENERGIES

La synergie des énergies selon Qairos Energies

Qairos Energies développe un concept d'unité de valorisation de biomasse par gazéification à forte efficacité énergétique.

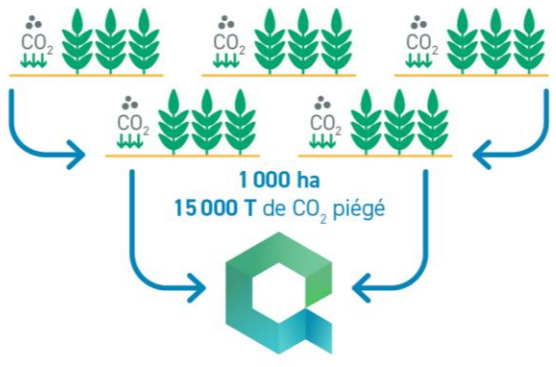


QAIROS ENERGIES

Réalisation RHETOMIKE

La production cible du démonstrateur sur l'écosystème

ECO H2 Le Mans Sarthe



Chaleur fatale

500 KWh
(30 logements)

CO_2
26,5 tonnes/j
de CO_2 alimentaire liquéfié

2 000 kg/j
hydrogène vert

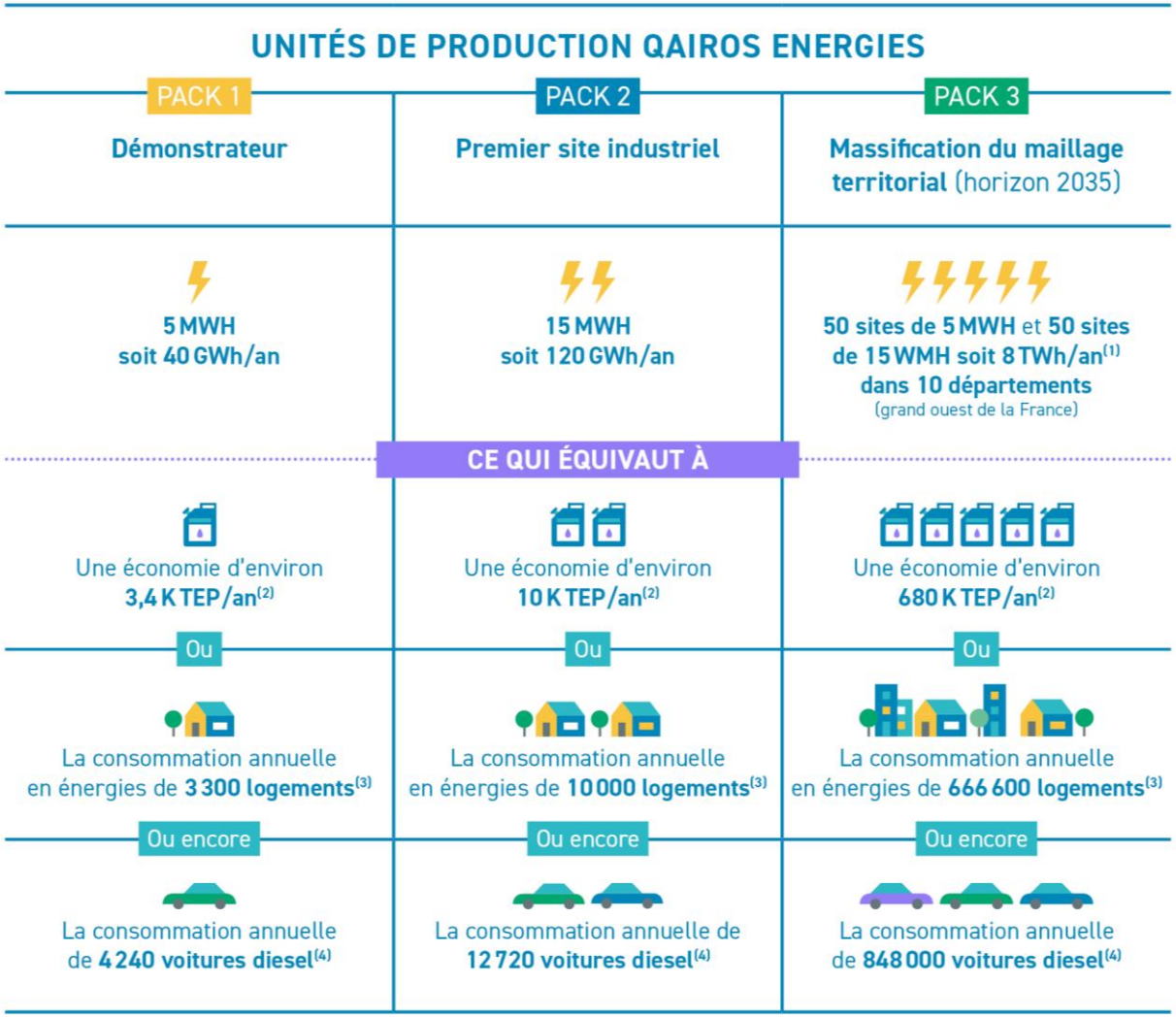
203 Nm³/h
méthane synthèse

	340 chariots élévateurs	**(683 kg/j)**
	2 train	**(402 kg/j)**
	10 poids lourds/BOM	**(402 kg/j)**
	10 autocars	**(301 kg/j)**
	20 utilitaires lourds	**(100 kg/j)**
	30 utilitaires légers	**(60 kg/j)**
	7 voiture particulière	**(42 kg/j)**
	20 voitures Mouv'nGo	**(20 kg/j)**

	Poids lourds/BOM	**(300 Nm³)**
	Utilitaires lourds	**(150 Nm³)**
	Voiture particulière	**(25 Nm³)**
GRDF	Injection réseau GRDF	

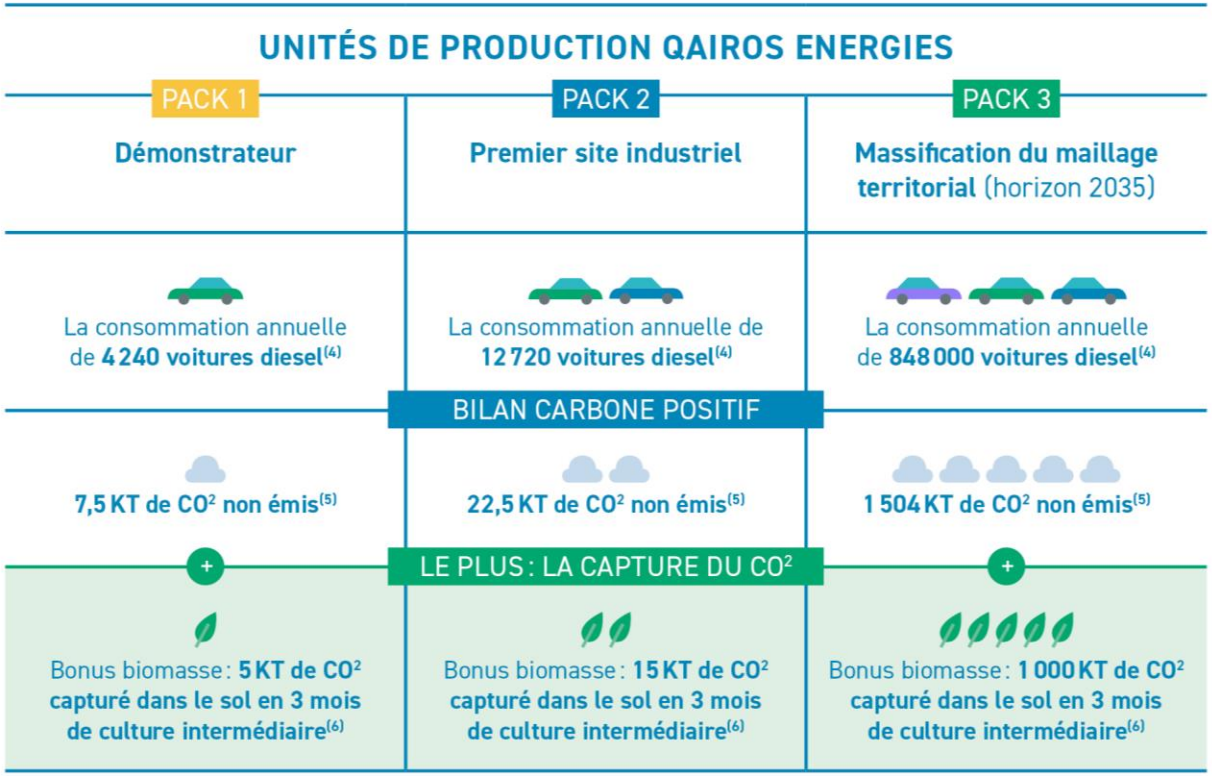
QAIROS ENERGIES

Stratégie de développement à 15 ans



QAIROS ENERGIES

Les bénéfices écologiques

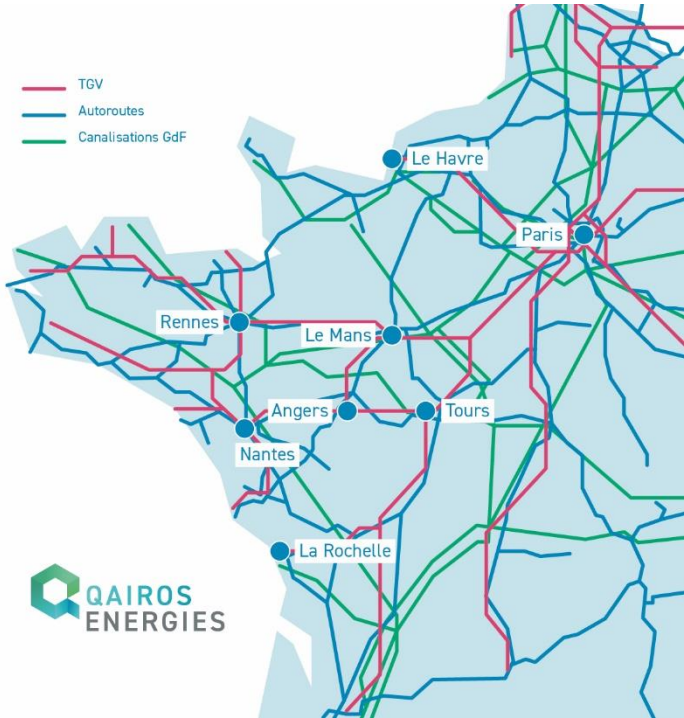


QAIROS ENERGIES

Localisation du démonstrateur

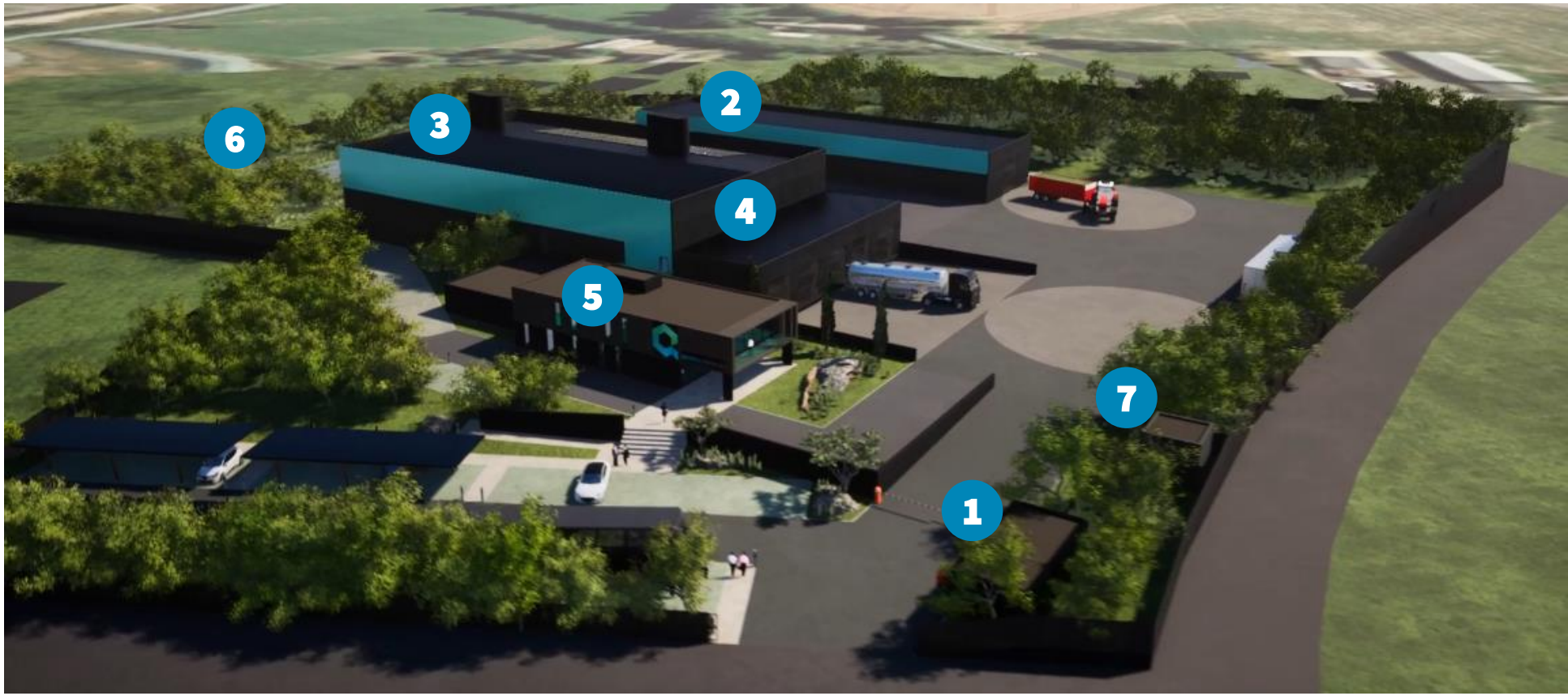
Qairos Energies a choisi de construire son premier site sur le territoire de **la Métropole du Mans** pour profiter de sa situation géographique :

- Axe autoroutier
- Nœud ferroviaire
- Présence sur l'axe énergétique européen N/S - E/O



QAIROS ENERGIES

Layout général



Démonstrateur exemplaire en terme d'impact environnemental (RT2030)

1 Accueil Réception

2 Stock, broyage et convoyage biomasse

3 Production

4 Quais expédition

5 Bureaux, Laboratoire et R&D

6 bassin rétention / micro station

7 poste d'injection GRDF

Le Démonstrateur

QAIROS ENERGIES

1 Séchage

2 Broyage

3 Stockage

4 Gazéification

$C_xH_yO_z \rightarrow CO + H_2$

Le Démonstrateur

5 Purification

6 Water Gas Shift

$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$

7 Séparation

H_2

CO_2

8 Méthanation

$CO_2 + 4\,H_2 \rightarrow CH_4 + 2\,H_2O$

9 Séparation

CH_4

CO_2

QAIROS ENERGIES

Merci de votre attention.

Jean Foyer, Président Qairos Energies
contact@qairos-energies.com

qairos-energies.com

QAIROS ENERGIES

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion,

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International
- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG
- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

Un réseau d'acteurs de référence de l'énergie électrique

Objectifs du pôle S2E2 ?

- **Rassembler** des entreprises, des établissements de recherche et/ou de formation
- **Accompagner** les entreprises de la conception de produits et services innovants à leur mise sur le marché.

En France,
56 pôles de compétitivité dont 5 dans l'énergie,
comme le pôle S2E2

ils nous soutiennent

NOS DOMAINES STRATÉGIQUES

S2E2 SMART ELECTRICITY CLUSTER

DAS 1 Réseaux électriques intelligents

- EnR : photovoltaïque, éolien, énergies marines
- Stockage stationnaire : électrochimique, mécanique, **hydrogène**…
- Equipements de réseaux et raccordement
- Exploitation et supervision par les technologies numériques

DAS 2 Bâtiments intelligents

- Capteurs et équipements communicants
- Exploitation et supervision par les technologies numériques
- **Autoconsommation**
- Assistance à l'autonomie

DAS 3 Systèmes électriques pour la mobilité

- Equipements électriques embarqués (énergie, stockage et son pilotage…)
- Infrastructures pour la recharge
- Supervision intelligente et systèmes connectés
- **Chaîne hydrogène**

DAS 4 Matériaux et composants pour l'électronique

- Matériaux pour la micro et la nano électronique
- Composants et connecteurs électroniques
- Systèmes pour la conversion d'énergie et la communication
- Procédés pour l'industrie électronique

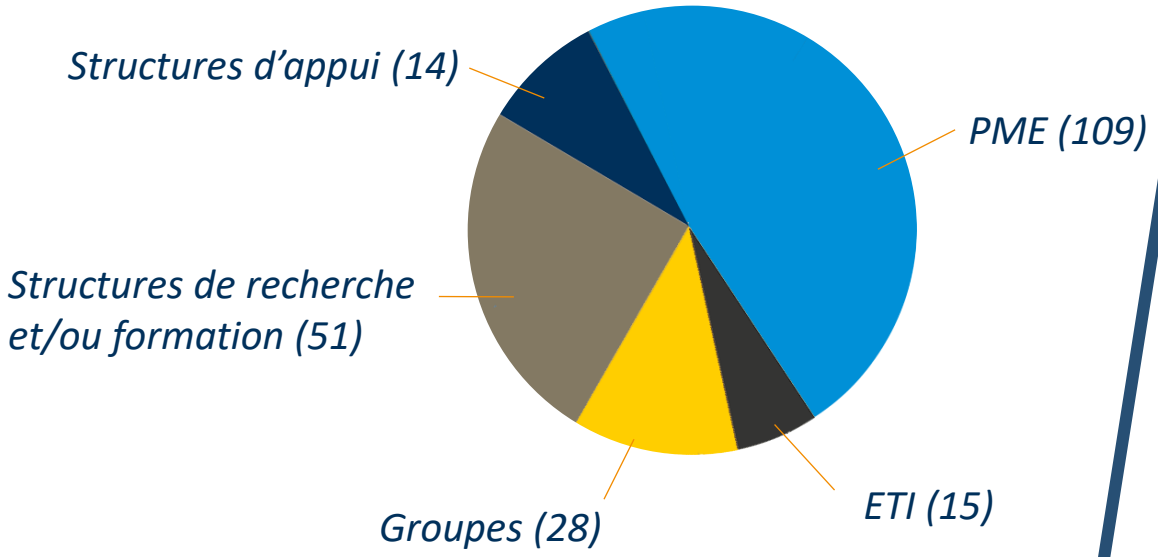
Les adhérents du Pôle

220
Adhérents

+ 50 000
emplois

7
Mds € de C/

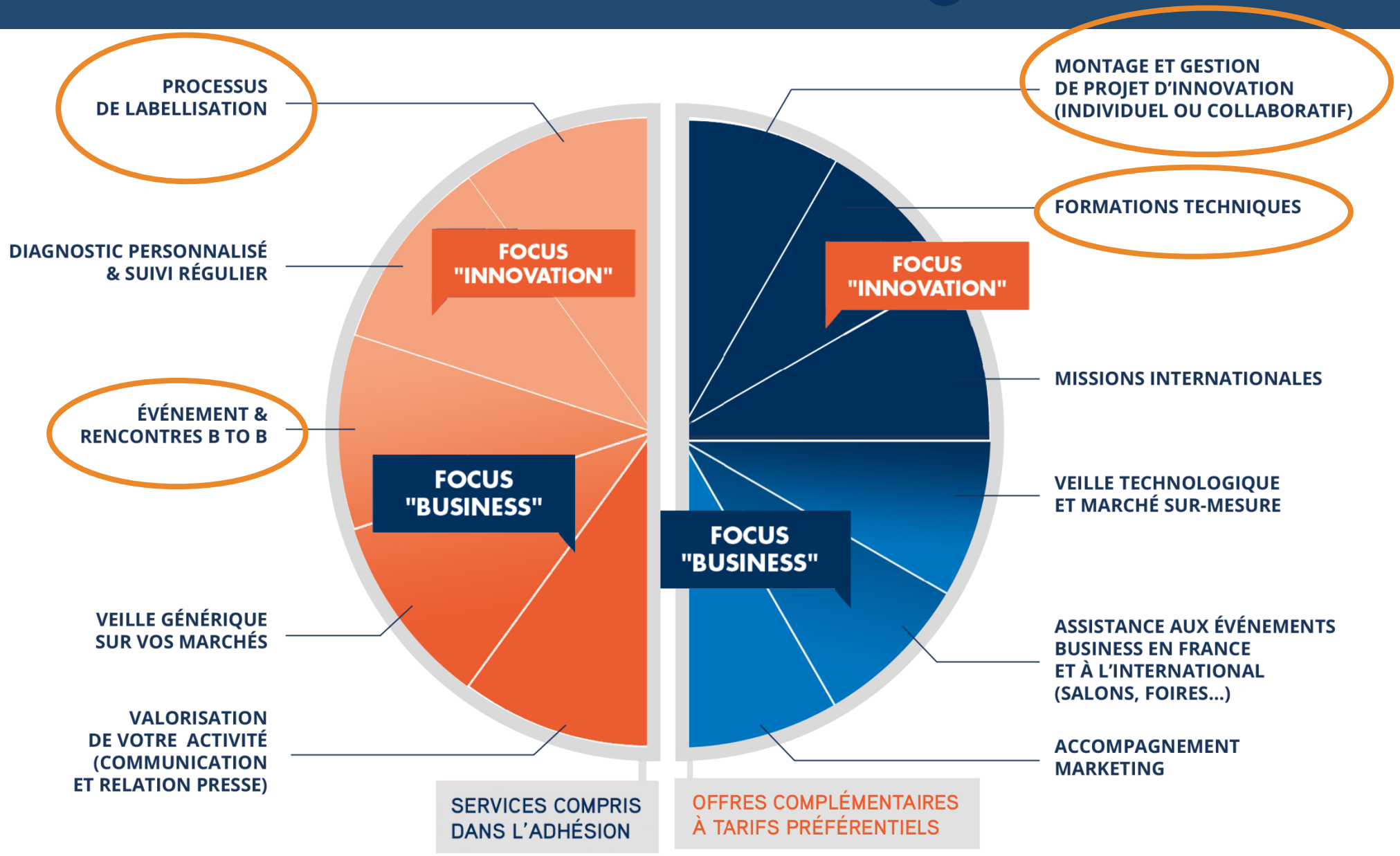
Typologie des adhérents



Focus sur l'hydrogène :
≈ 20 % des adhérents

ATHENA RECHERCHE & INNOVATION
ABB
TEREGA
PowiDian POWER IN ALL MERIDIANS
GRTgaz
SNCF
hynamics GROUPE EDF
Faiveley TRANSPORT
TRANSITION-ONE ELECTRIC CAR FOR ALL
QAIROS ENERGIES BIOMASS TECHNOLOGIES AND SOLUTIONS
MAN Energy Solutions
JAFFRÉ ÉNERGIE consulting
NÉO CONCEPTEUR VE
OTIS
EDF
ENEDIS
Rte
XSUN MONITORING YOUR WORLD
SRT MICROCÉRAMIQUE MLCC CAPACITORS
KEOLIS TOURS
AKAJOULE
SUNERGY
ENGIE
SPACETRAIN
OMEXOM
Saunier Duval
SyDEV Service public des énergies vendéennes
SIEMENS
ÉNERGIES VIENNE SOREGIES - SRD - SERGIES

L'offre de services



Une expertise en ingénierie de projet

Emergence

Etat de l'art et verrous technologiques

Identification des AAP

Détection de consortium français et européen

Construction

Constitution de consortium

Conseils techniques, marketing, financiers

Relecture / Rédaction

Labellisation

Relation financeurs

Gestion

Assistance / gestion de projet

Réunions de suivi de projets

Collecte des retombées

Commercialisation

Communication des retombées

Accompagnement marketing

Focus sur 4 projets hydrogène

	Projet Django	ATHENA HNV	METHYCENTRE	Projet H_2Ouest
Objectifs	Projet portant sur l'Electrolyse à Haute Température. Il vise à concevoir, élaborer et tester une cellule électrochimique composée d'électrodes H2 et O2 optimisées d'un point de vue composition et microstructure, afin d'atteindre l'objectif souhaité en termes de vieillissement.	Projet de développement d'une technologie de production d'hydrogène vert à partir d'effluents industriels par voie biologique en utilisant des bactéries spécifiques	Développement d'un démonstrateur de Power to Gas visant à valoriser les surplus d'électricité renouvelable intermittente et des déchets agricoles issus des fermes locales et de l'industrie en différents vecteurs énergétiques : hydrogène, biométhane et de méthane de synthèse.	Création d'un écosystème pour la mobilité hydrogène organisant ainsi simultanément la production, la distribution d'hydrogène vert et les usages locaux. H2Ouest repose sur un modèle économique robuste et 3 grands axes fondamentaux : produire de l'hydrogène vert et durable, être économiquement viable et être innovant et transposable.
Partenaires	CEA Le Ripault, CTI, Laboratoire ICMCB (CNRS Bordeaux)	ATHENA Recherche et Innovation	STORENGY, AREVA H2 GEN, ALCEN,PRODEVAL	SYDEV, Communauté Urbaine Le Mans métropole, Automobile Club de l'Ouest (ACO), Lhyfe
Budget	1,5 M€	445 k€	9,7 M€	19,5 M€
AAP	ANR	Région Pays de la Loire	AAP ADEME - Stockage et conversion de l'énergie	AAP ADEME – Ecosystème de mobilité Hydrogène

Recherche fondamentale

Recherche appliquée et industrielle

Développement industriel et commercial

Une offre de formations techniques dédiée

Certifié Datadock

4 BONNES RAISONS
… de choisir les formations du Pôle S2E2

1. **Une offre complète**
2. **Un service adapté à vos besoins**
3. **Des formateurs experts dans leur domaine**
4. **Une démarche qualité**

97,3 %
de satisfaction adhérent

LES PROCHAINES FORMATIONS

- **29-30 septembre** — Hydrogène — Nantes
- **05 octobre** — Energy Harvesting — Tours
- **19 octobre** — Hydrogène — La ville aux Dames
- **21-22 octobre** — Smart Grids — Nantes
- **03-04 novembre** — Blockchain — Nantes
- **19 novembre** — IOT – Marché / Perspectives — Tours

Focus sur quelques événements

25 Juin
Visite Powidian
La Ville aux Dames (37)

03 Juillet
Webinaire « 2nde vie des batterie »

09 Juillet
Webinaire « Rex sur la filière H2»
Porté par le PMBA en collaboration avec NEOPOLIA et S2E2

11 Septembre
Webinaire « Hydrogène vert »
En collaboration avec le PMBA et NEOPOLIA

13 Octobre
IGO : Smart Energy City
Angers (49)

04 Novembre
Formule « Les enjeux de l'hydrogène dans la région Pays de la Loire »
Porté par Atlanpole en collaboration avec S2E2 et PMBA
Nantes (44)

25 Novembre
Visites JUPITER 1000 et ITER
Cadarache et Fos-sur-Mer (13)

16 Décembre
Rendez-vous marché Hydrogène
Châteauroux (36)

Programme

1 - Introduction webinaire

2 - Rôle des gestionnaires d'infrastructures pour favoriser l'émergence de la filière H2

Aurélie CARAYOL, Directrice du projet Trans'HYtion,

Benoit PORTANNIER, En charge du raccordement des projets Hydrogène

3 - 3 innovations sur la production d'hydrogène vert portées par des acteurs du Grand Ouest

- **Production d'hydrogène par électrolyse couplé aux énergies renouvelables**

  Taia KRONBORG, Développement France & International

- **Produire un H2 décarbonée, renouvelable et non délocalisable grâce à la biologie**

  Ludovic BRIAND, PDG

- **Production d'énergie verte par gazéification de biomasse agricole**

  Kevin COLLET, Directeur général délégué

4 - Apport du pôle de compétitivité S2E2 pour la filière Hydrogène

Philippe LOYER, Chargé de projets

5 - Questions / réponses (via chat) et Conclusion

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

S2E2
SMART ELECTRICITY CLUSTER

ILS NOUS SOUTIENNENT

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Centre-Val de Loire

Région PAYS de la LOIRE

RÉGION Nouvelle-Aquitaine

Tours métropole Val de Loire

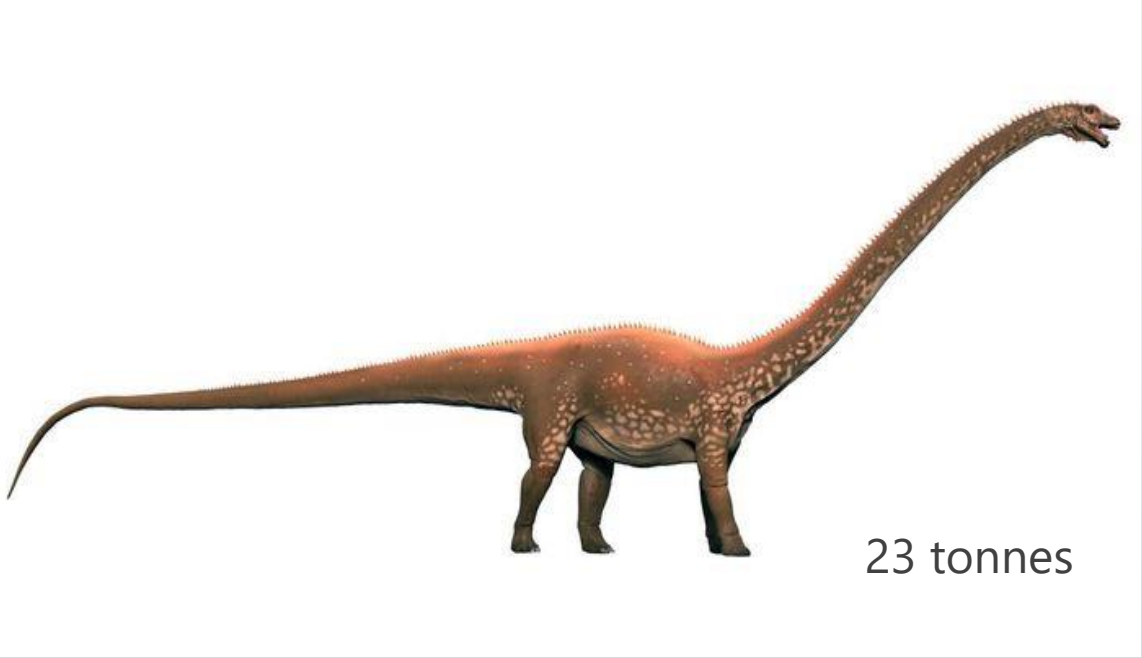
ORLÉANS MÉTROPOLE

Résumé de nos travaux

40-90 kg de matières organiques = 1 kg_{H2} = 33,33 kWh

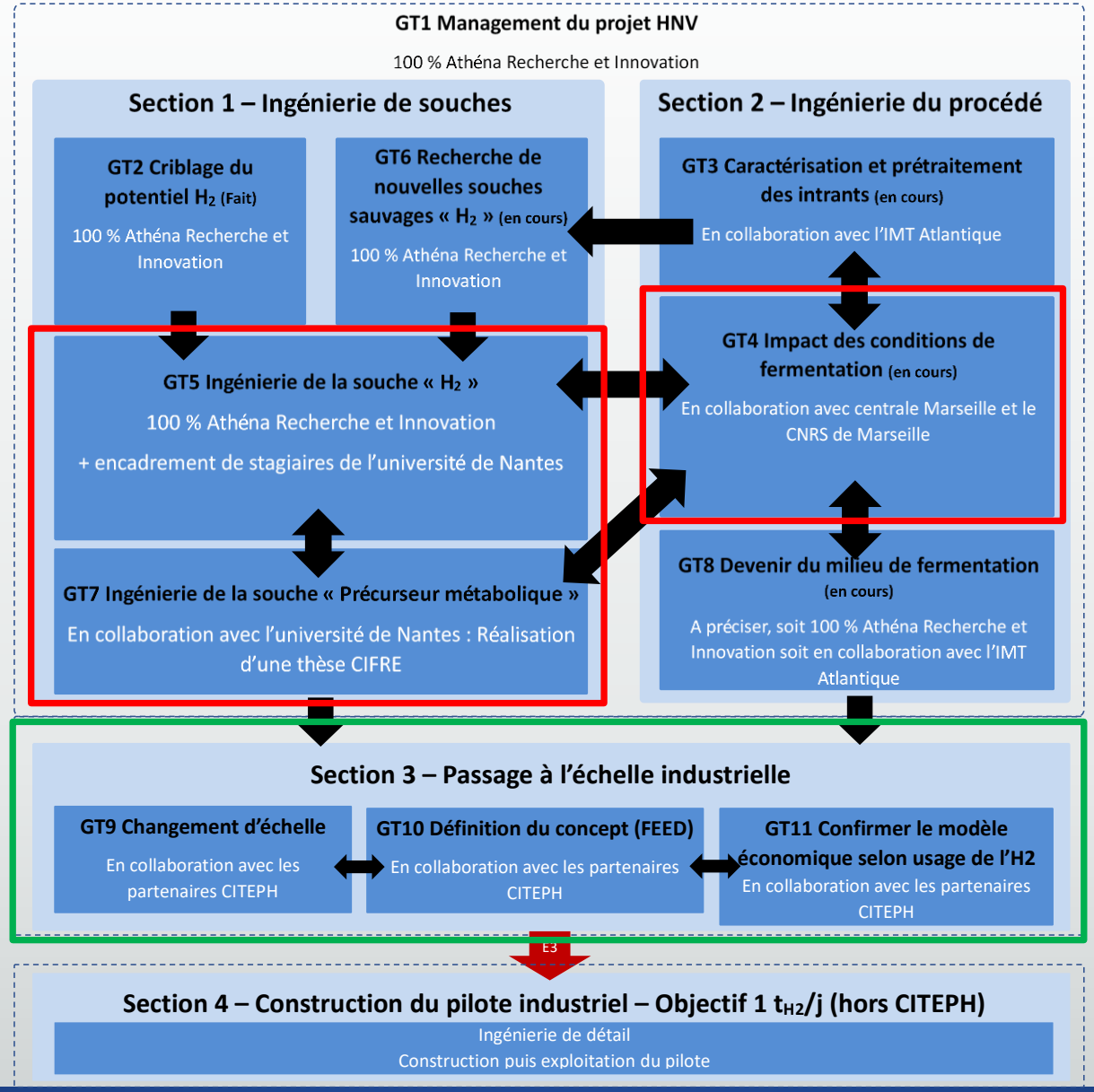
- MO consommée : 10 à 50 % => 100%
- Taux de conversion : 9 à 13% => 30%

→ Potentiel de réduction de cette consommation



+ 1 million d'années ≈ 1 litre de ≈ 10 kWh

Prochaines étapes

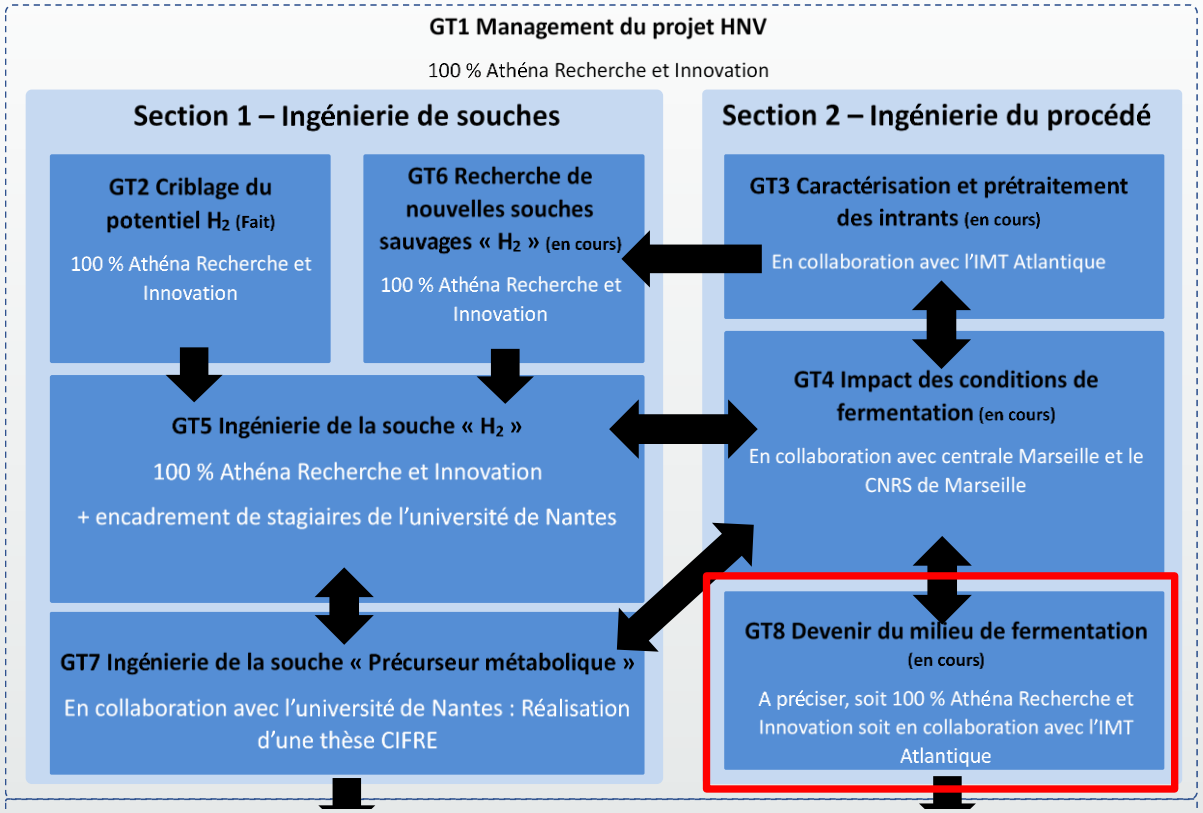


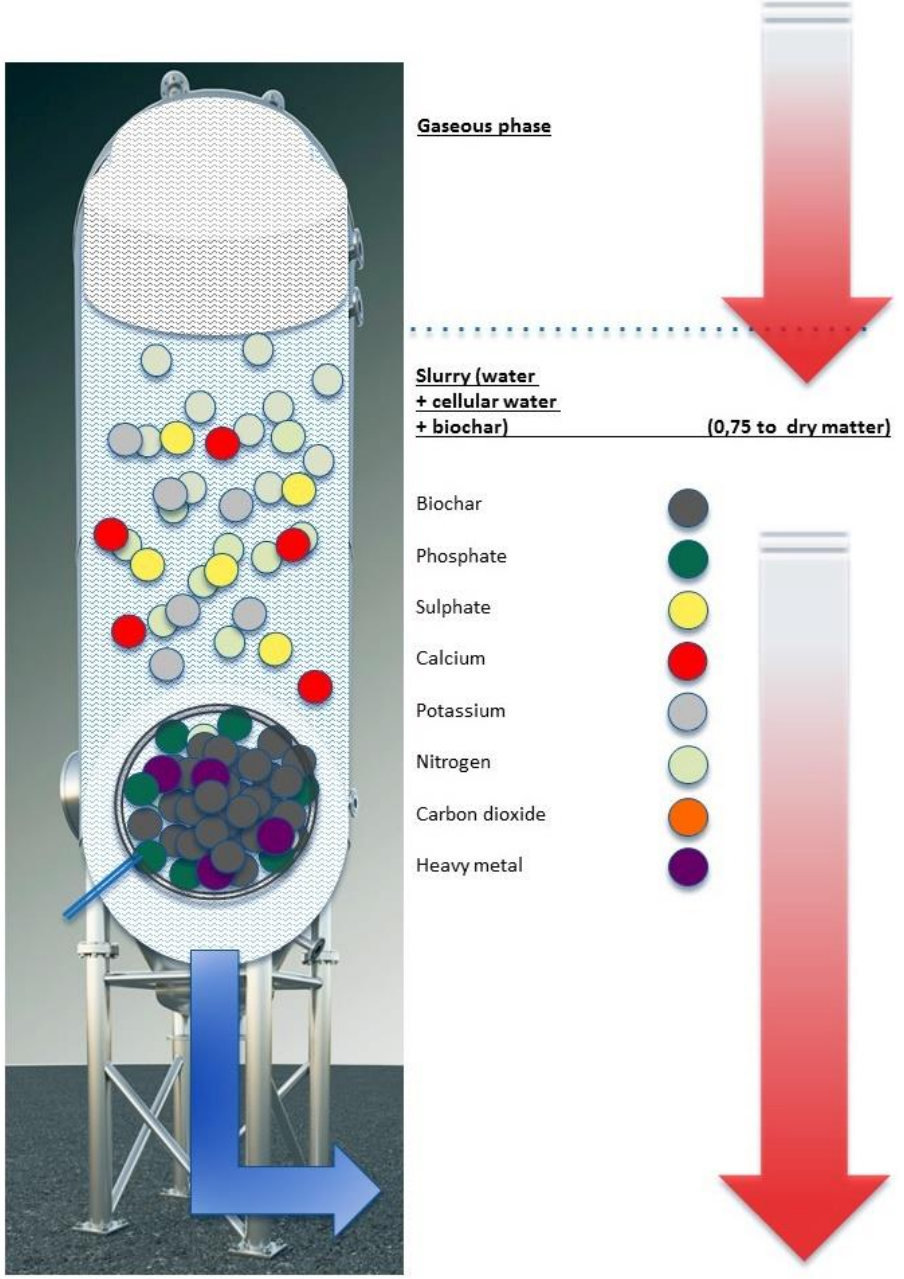
Thèse CIFRE : 2020 - 2023

2020 - 2021

2021 - 2022

Prochaines étapes



Notre objectif initial est de détruire nos bactéries potentiellement modifiée pour cela nous avons prévu d'utiliser la technologie de la carbonisation hydrothermale…

Grâce à cette technologie, nous pouvons extraire de nouvelles molécules d'intérêt : Biochar et engrais.