

H2 Breakfast
13 décembre 2024
8h30 – 9h30

...En ligne...



BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Ordre du jour

H2 Breakfast du vendredi 13 décembre 8h30-9h30

1. **Informations générales filière hydrogène** par *Elodie Boileux, BDI*
2. **Hydrogène à l'ENSIBS : la formation au fil de l'eau**, par *Agnès Jumbou, Responsable Executive Energies Hydrogène*
3. **Enercat : présentation des activités autour de l'hydrogène**, par *Emmanuel Rohart, Directeur Général*
4. **Smile smart grid – point sur les projets hydrogène**, par *Kevin Chaplais, Directeur association Smile, en binôme avec Maximilien Le Menn, Région Bretagne*
5. **Echanges avec les intervenants**
6. **Informations générales filière : agenda & conclusion**

Informations générales
filière hydrogène
par Elodie Boileux, BDI

BRETAGNE^{BE}
**HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**

BRETAGNE^{BE}
**HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**



BRETAGNE^{BE}
**DÉVELOPPEMENT
INNOVATION**

Appel à Projets Région Bretagne

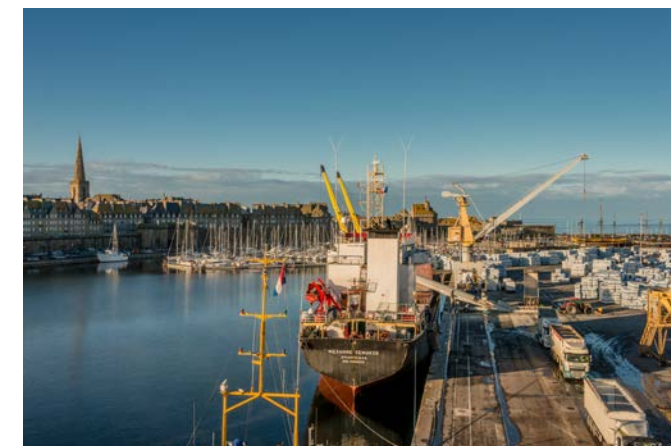
StatMobHy



Appel à projets Location de station de distribution temporaire et de fourniture d'hydrogène utilisés pour des démonstrations de véhicules terrestres en milieu portuaire



La Région Bretagne a lancé la consultation relative à la location de station de distribution temporaire et de fourniture d'hydrogène pour des démonstrations de véhicules terrestres en milieu portuaire.



[En savoir plus](#)



Les candidatures doivent être adressées avant le 17 décembre 2024

BRETAGNE^{RE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE^{RE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

EHM – Une étape de franchise.

Le moteur tourne !



Le vendredi 22 novembre, la députée de la 6^{ème} circonscription du Finistère, Mme Mélanie Thomin, a pu entendre via une vidéo les premiers vrombissements du moteur EHM.

Efficient Hydrogen Motors a développé un prototype de moteur d'une puissance de 265 *kilowatts, l'équivalent de 360 CV*

Didier Arenal, patron d'EHM (Efficient Hydrogen Motors) à Châteaulin (29), a annoncé, le vendredi 22 novembre, en présence de la députée Mélanie Thomin que le moteur EHM à hydrogène fonctionnait.

Derrière cette nouvelle, se profile la construction d'une usine avec 150 emplois.

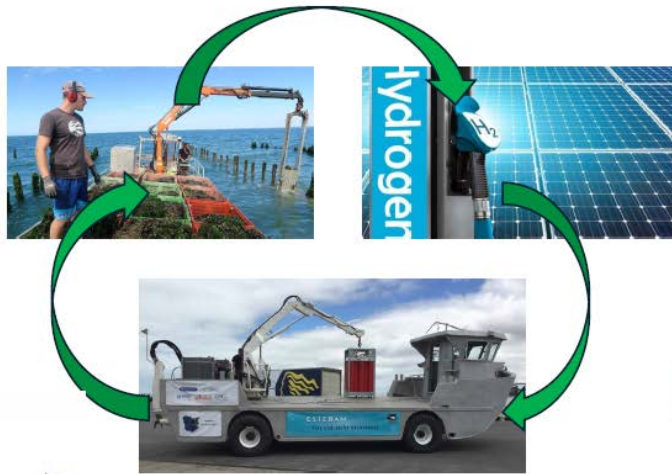
Projet Interreg GEMS

BDI & Brique techno Estebam retenus



Réussir tout projet H2 =>

Une MOE unique de l'Eco-Système H2 de la production à l'exploitation,
Tout en partant de la petite échelle pour aller vers la grande échelle !



BRETAGNE^{DE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE^{DE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE^{DE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

Actualités France Hydrogène



Assemblée générale et conférence annuelle le 10 décembre à Paris et en ligne



Réélection d'Alain Terpant en tant que délégué régional Bretagne France Hydrogène (2025 – 2026)



BRETAGNE
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



Etude écosystème bassin H2 Grand Ouest

Démarrage 2025



Etude Bassin GO H2

Etude Ecosystème H2 Bassin Grand Ouest



*Une étude réalisée par le cabinet
Seiya consulting au premier
semestre 2025*



Présentation dispositif HyVolution

Stand + planning d'animation



Hyvolution
PARIS
JANUARY 28-30, 2025
PARIS EXPO • PORTE DE VERSAILLES • FRANCE



BRETAGNE
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

Présentation dispositif HyVolution



Stand + planning d'animation

10 co-exposants :

- Entech
- Green Navy
- UBS
- EHM
- Région Bretagne
- H2X Ecosystems
- H2Gremm
- Projet REDII Ports
- Lorient agglo
- Armor Hydrogène

Inauguration du stand le
mardi 28 janvier à 13h00



De nombreux **temps forts**
#décarbonation #maritime
#port #LH2 #mobilité
#autoconsommation
#Europe #local

BRETAGNE^{RE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE^{RE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

Ingénieur Energies, Hydrogène à
l'ENSIBS : la formation au fil de l'eau

Agnès Jumbou
*Responsable spécialité Energies,
Hydrogène*

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Ingénieur

Génie énergétique et génie électrique

Énergies, Hydrogène

2^e promotion



Les Rencontres Energies, Hydrogène – Mai 2024

École
d'ingénieurs
ensibs :
Université Bretagne Sud

17 Bd Flandres Dunkerque 1940, 56100 Lorient
Vendredi 13 décembre 2024

agnes.jumbou@univ-ubs.fr
Responsable Spécialité

CONFÉRENCE DES
GRANDES
ÉCOLES



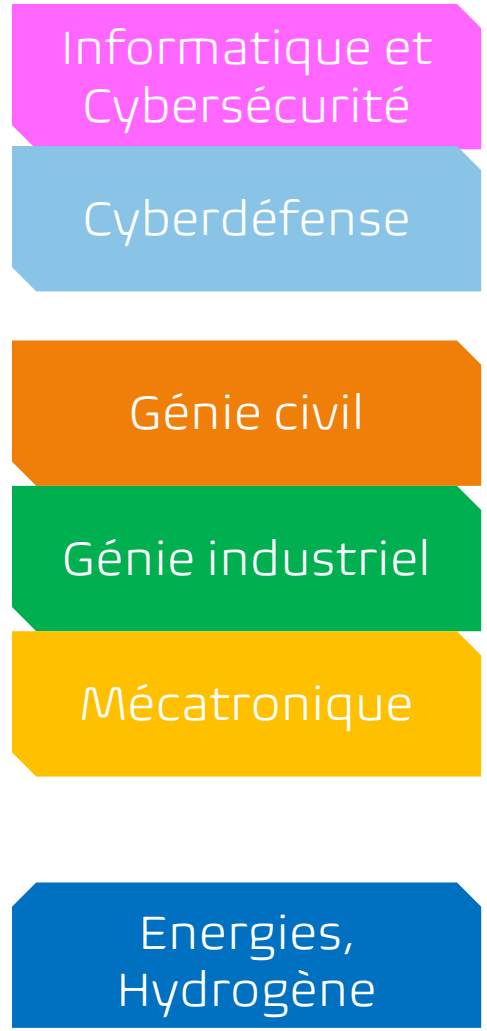
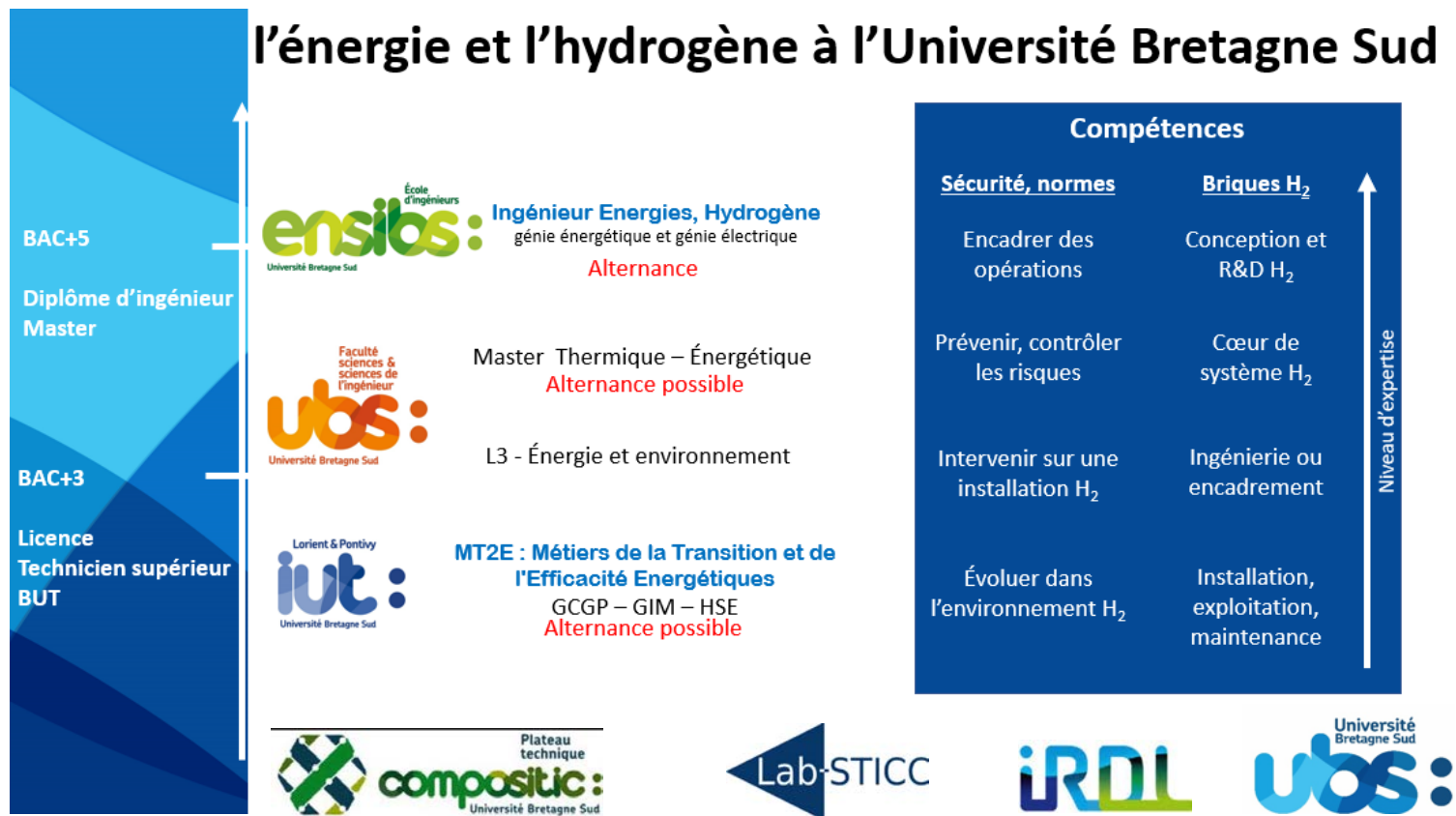
Cti
Commission
des titres d'ingénieur



www.univ-ubs.fr

L'écosystème formation - recherche

L'école d'ingénieurs



Les compétences à l'issue des 3 ans



Code de la fiche :
RNCP37702

Concevoir
des systèmes énergétiques

Intégrer dans les chaînes de valeur, les énergies renouvelables - hydrogène



Énergies, Hydrogène
Génie énergétique et génie électrique

Gérer les processus
opérationnels liés à la production, la distribution et l'utilisation de l'énergie

Conduire des projets
de systèmes énergétiques

Digitaliser
les systèmes énergétiques

La formation **Énergies, Hydrogène**, s'inscrit pleinement dans la transition énergétique. Elle adopte une approche systémique et holistique en intégrant l'ensemble des chaînes de valeur liées aux énergies renouvelables et à l'hydrogène. Elle répond aux besoins croissants en ingénieurs qualifiés en matière de génie énergétique et génie électrique. Elle repose sur un socle scientifique solide intégrant veille technologique et innovation.

La progression de l'année 3 à l'année 5

3

Processus
élémentaires

Sciences pour
l'ingénieur
Génie énergétique
Génie électrique

4

Briques,
systèmes
unitaires

Énergies renouvelables
Chaîne hydrogène
Gestion intelligente
Exploiter durablement en
sécurité

5

Systemes
complexes

Technologies
avancées

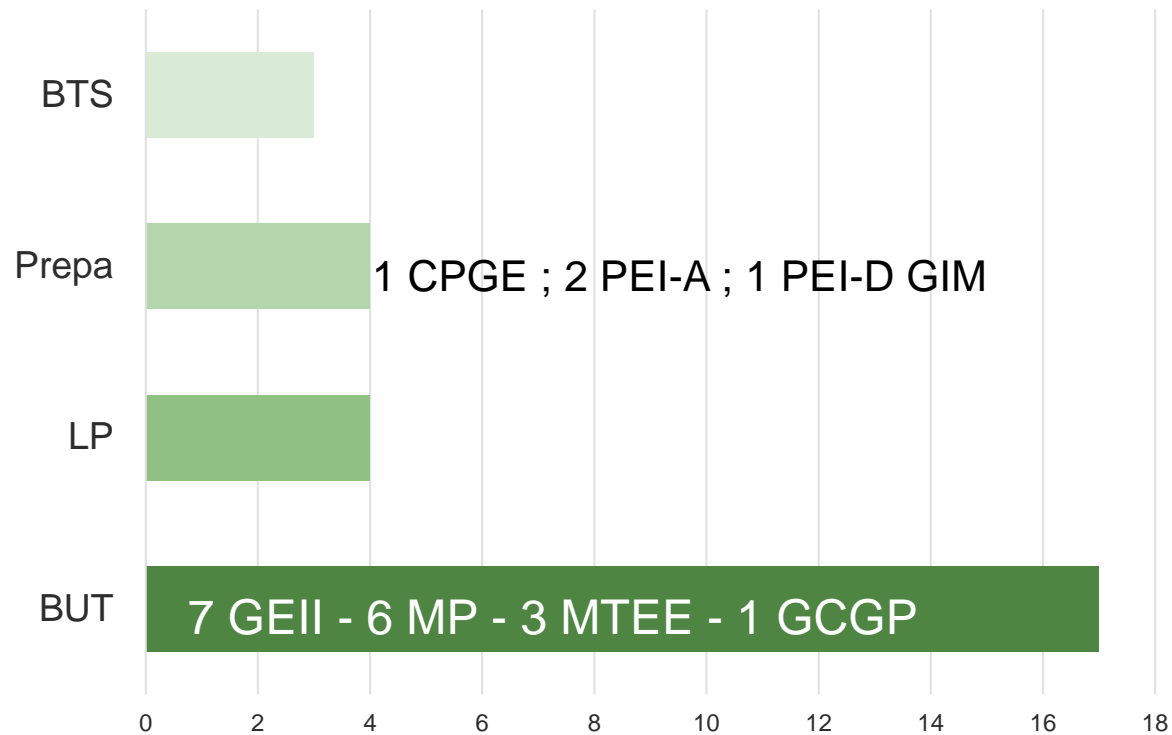
Jumeau numérique
Audits énergétiques
Simulation de systèmes
énergétiques
Chaîne énergies
renouvelables

L'apprentissage, une co-formation partenariale

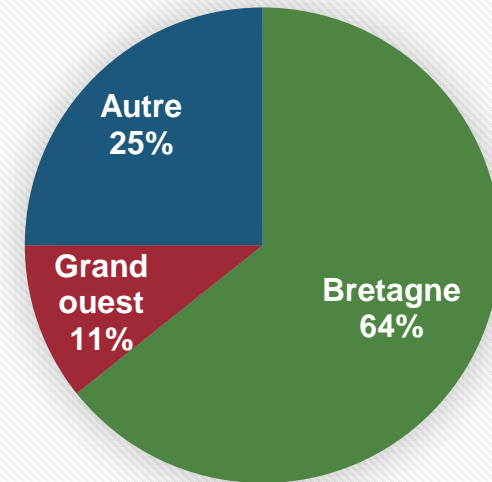


Nos élèves

Les diplômes d'entrée de la promo 2027



Lieux de travail





Zoom projets

Les Rencontres Énergies, Hydrogène

Chaîne de valeur hydrogène

ENSIBS' sisTER SHIP

Hydrogen TOUR [?]

Autonomie site isolé

Réseau électrique

Réseau gaz

Mobilité

Réactifs chimiques

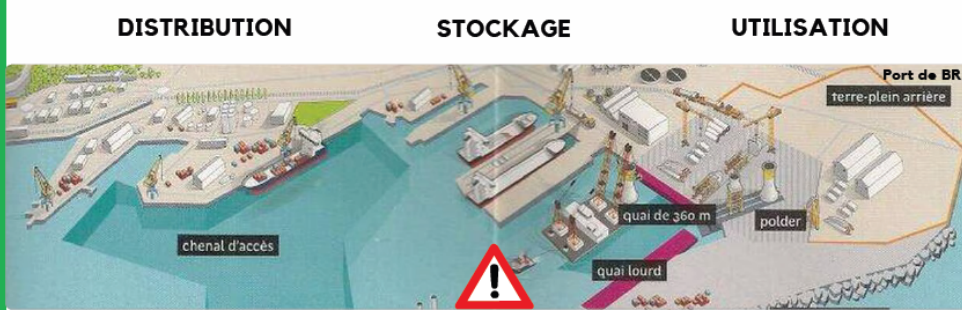
...

Les ports de nos jours:

- Le transport maritime est responsable de 2 à 3 % des émissions mondiales de CO₂, consomme environ 250 Mt de carburant/an.
- Les émissions des navires représentent 15 % de SOx et 13% de NOx des émissions mondiales totales.

Pourquoi l'hydrogène? Ses avantages :

- Aucun rejet de particules SOx, NOx, CO₂,
- Energie produisible de manière renouvelable,
- Aucun risque de "marrée noire" / Pollution marine nulle
- Si utilisation d'une PAC, η PAC > η Moteur thermique.



RISQUES

Risque de toxicité

- L'hydrogène à forte concentration peut être mortel par asphyxie. Le contact avec l'hydrogène liquide ou gazeux peut causer des brûlures graves.

Risque sous pression

- Les réservoirs d'H₂ sont exposés aux fuites sous pression qui libèrent le gaz, ce qui entraîne des ondes de pression (un danger pour l'Homme)

Risque incendie / explosion

- L'énergie minimale d'inflammation de l'H₂ est très basse (0.1 de celui du CH₄),
- Décharges électrostatiques.

Gaz	Energie minimale d'inflammation ml/mole
H ₂	0,017
CH ₄	0,29
Propane	0,26
Essence	0,24

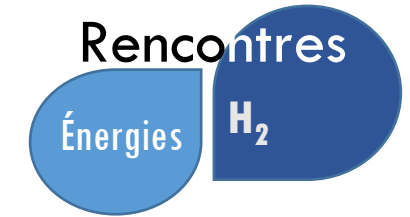
SOLUTIONS

- Mise en place de systèmes de détection de fuites,
- Mise en place obligatoire de systèmes d'aspirations des gaz,
- Mise en place obligatoire de ventilations forcées dans les aménagements où l'hydrogène circule.
- La localisation du stockage d'hydrogène ne doit pas être dans un espace confiné à risque,
- La tuyauterie spécifique à l'hydrogène doit exclusivement traverser les locaux consommant ce type d'énergie,
- La redondance des capteurs de fuites et des vannes de distribution est obligatoire.
- Mise en place de systèmes de détection et d'extinction incendie,
- Mise en place d'une formation au maniement des extincteurs
- Protection contre les décharges électrostatiques: mise à la terre adéquate, utilisation de matériaux dissipatifs ou antistatiques.

EQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

NORMES DIRECTIVES

- IEC 60079
- IEC 80079
- DESP



Mardi 3 juin 2025

Présentation posters

Infographies sécurité

Conférence(s)

contact :

ghinwa.ouaidat@univ-ubs.fr

Etude de faisabilité,
conception et réalisation
d'un bateau
télécommandé à
hydrogène

Course des bateaux

Automne 2025

3

critères à satisfaire

- plus grande autonomie
- plus rapide
- plus grande capacité de transport

4

[bateaux]

Équipes projet de 7 étudiants



Les Rencontres

Exposition bateaux

PARRAINER leurs bateaux ?

WHYLE



CHYTAH



Chut...

*Quelques images
empruntées à
leurs travaux...*

PROJET HYDROFOIL



contact : stevens.orandrou@univ-ubs.fr

Hydrogen TOUR

Pourquoi ?

- Découvrir les technologies de l'hydrogène
- Rencontrer des experts
- Aborder des écosystèmes
- Visiter des sites industriels

Où ?

Ouest de la France



Nord-Est de la France

Quand ?

Mi-novembre 2025,
en 5^e année

Mi-novembre 2026,
en 5^e année

contact :

ghinwa.ouaidat@univ-ubs.fr

Enercat : présentation des
activités autour de l'hydrogène

*Emmanuel Rohart,
Directeur Général*

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**



**BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION**

BRETAGNE
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

H2 Breakfast & réunion de la
délégation France Hydrogène Bretagne
13 décembre 2024
Showroom Smile - Rennes



BRETAGNE
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



LA CATALYSE, ATOUT MAJEUR DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DE LA DÉCARBONATION



Dr. Emmanuel ROHART

Directeur


emmanuel.rohart@alsys-group.com

ENERCAT en quelques chiffres

	EnerCat	membre de	ALSYS Group
Effectifs	17		120
Fondée	2013		2018
CA 2023	5,5 M€		25 M€
Basé à	Ploemeur (56)		Salindres (30)
Marché	WO		WO
Activité	Solutions catalytiques		Matériaux & Engineering

Commercial

Catalyseurs pour le traitement des émissions industrielles



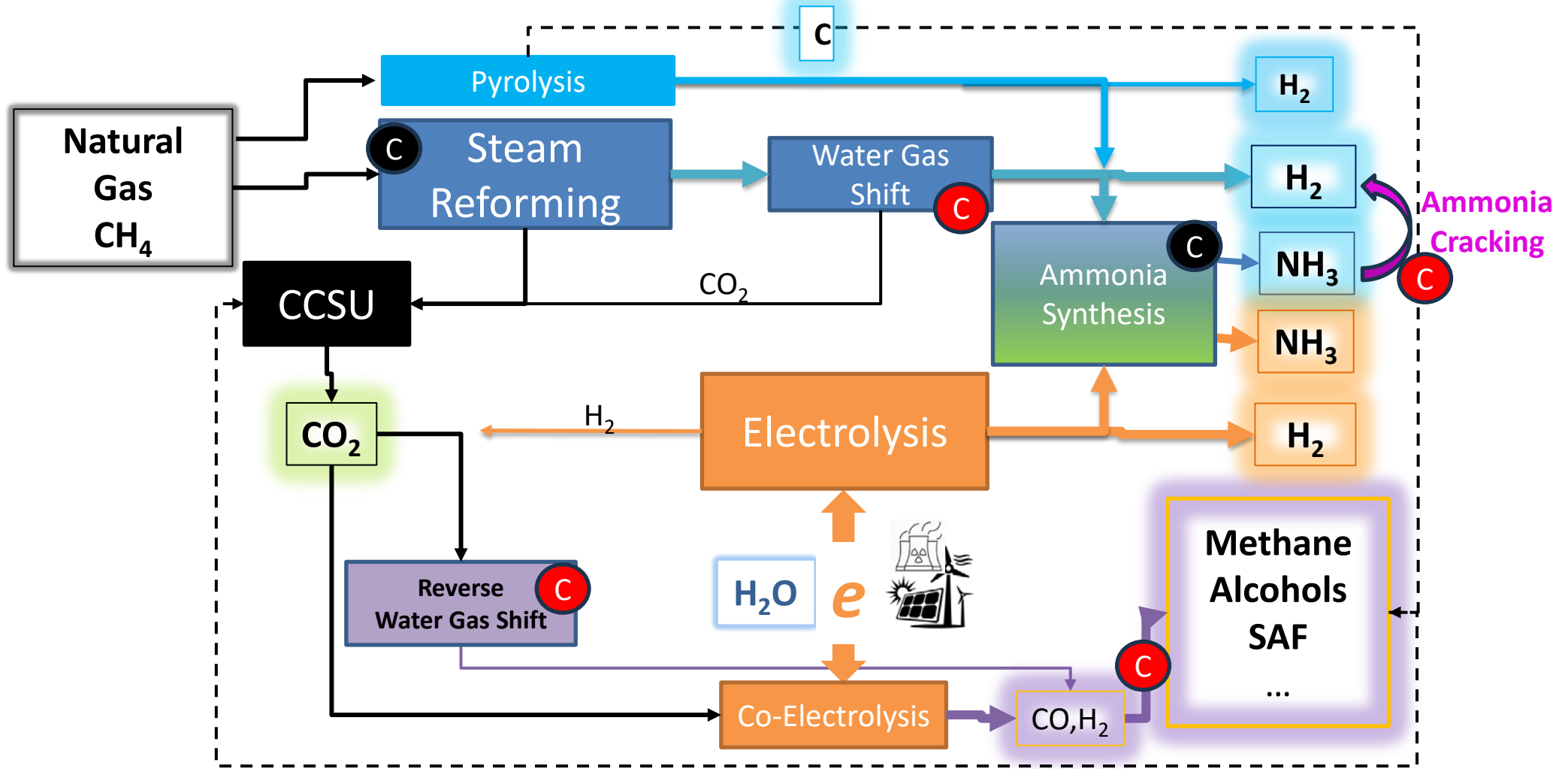
Incineration/Chimie/Engrais
NOx / N₂O / NH₃ / COV

En Dévt

Catalyseurs pour la transition énergétique

eCH₄ ; NH₃-cracking ; Syngas
; eCH₃OH

Revisiter les grandes Réactions Catalytiques pour les rendre plus performantes et moins énergivores



C Réactions d'intérêt pour Enercat

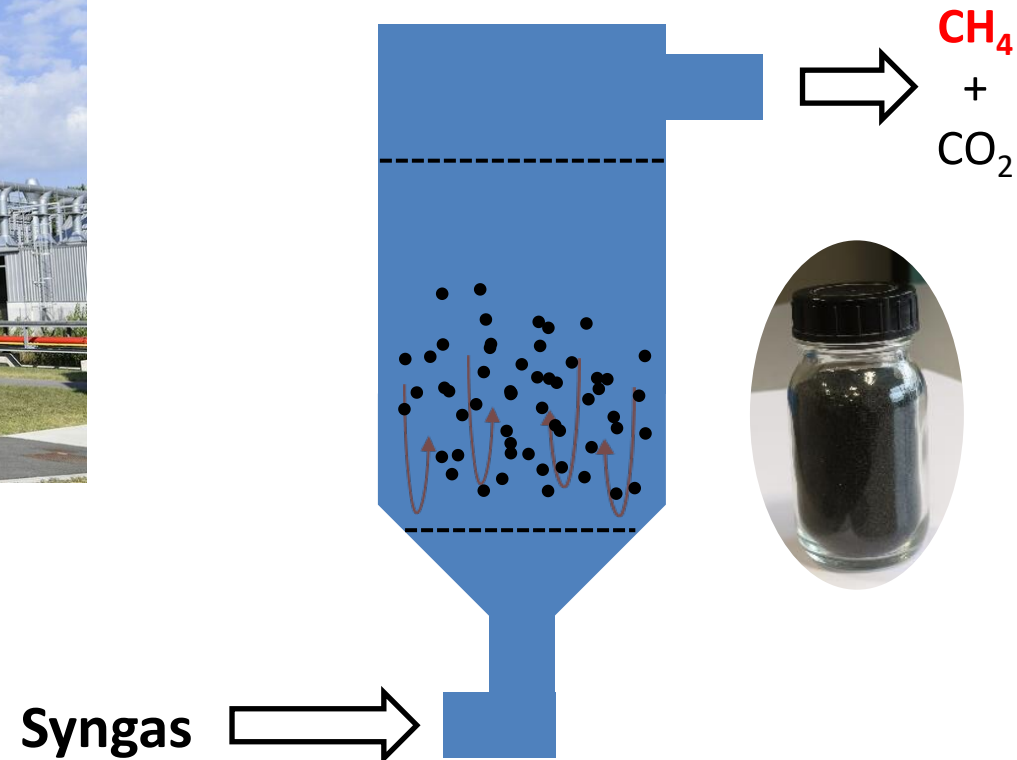


EnerCat partenaire d'Engie pour le développement et la fourniture du catalyseur de Méthanation utilisé sur la plateforme GAYA (St Fons)



Unité GAYA – 0,4 MW Biométhane
démonstrateur de la futur unité
SALAMANDRE (20 MW) – Le Havre (2027)

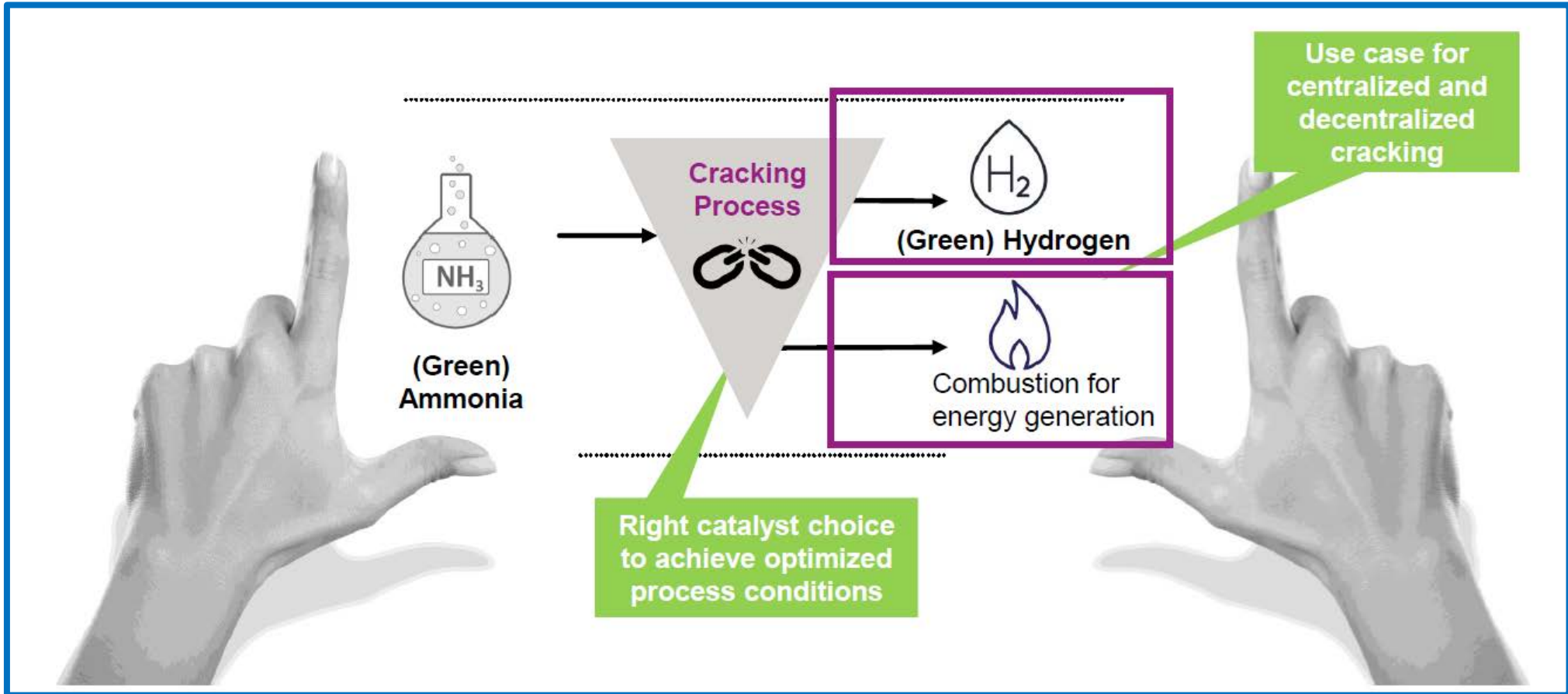
Réacteur catalytique à lit fluidisé



Mise au point d'un **catalyseur de méthanation performant et durable**
adapté à la technologie ENGIE en lit fluidisé



La vectorisation de l'hydrogène devient un enjeu industriel majeur

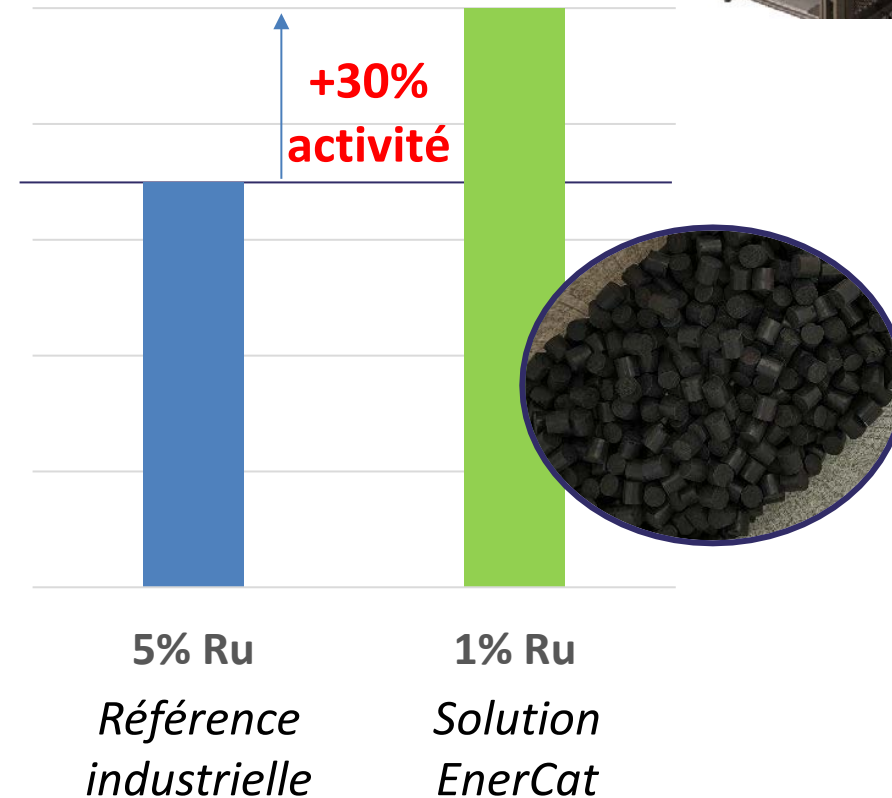


(Source : Live Webinair Evonik – 21st Nov. 2024)

EnerCat développe des catalyseurs pour la vectorisation de l'hydrogène $\text{NH}_3 \rightarrow \text{H}_2$

- Le transport de l'hydrogène est complexe et coûteux
- Solution : transporter une molécule vecteur, NH_3 , et la cracker localement pour récupérer H_2
 - Infrastructure existante pour la production de NH_3
 - Technologies disponibles immédiatement
- En revisitant la formulation des catalyseurs, Enercat offre des solutions moins onéreuses et plus performantes!

Nouveau catalyseur de crackage de NH_3 vers H_2





Merci pour votre attention

ENERCAT

9 rue Galilée
Parc Technologique de Soye
56270 PLOEMEUR

Tel: +33 (0)2 97 83 55 55
enercat@alsys-group.com

Contact: Emmanuel ROHART
Port.: +33 (0)7 68 13 39 43

Smile smart grids et filière hydrogène

*Kevin Chaplais, Directeur de
l'association - Smile*

*Maximilien Le Menn, chargé de projets
ENR, smart grids, H2 - Région Bretagne*

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**



**BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION**

[H2 Breakfast]

PROJETS H2 ET SMARTGRIDS

12 décembre 2024





Présentation de SMILE

Le réseau de l'ouest dédié aux systèmes énergétiques intelligents

SMILE, le réseau de l'ouest dédié aux systèmes énergétiques intelligents

#circuitcourtdel'énergie #autoconsommationcollective #énergiesrenouvelables #pilotage #flexibilitéénergétique
#stockage #effacement #consomm'acteurs



Qui sommes-nous ?

Un écosystème Bretagne – Pays de la Loire, favorisant l'interface entre :

- les acteurs régionaux (*Régions Bretagne et Pays de la Loire, ADEME, RTE, ENEDIS, GRTgaz, GRDF, ...*),
- les territoires acteurs de la transition (*syndicats départementaux d'énergie, intercommunalités, ...*),
- les entreprises apporteurs de solutions (*de la start-up au groupe industriel*).

Une association, ouverte à tous, co-présidée par les Régions Bretagne et Pays de La Loire – **70** membres.

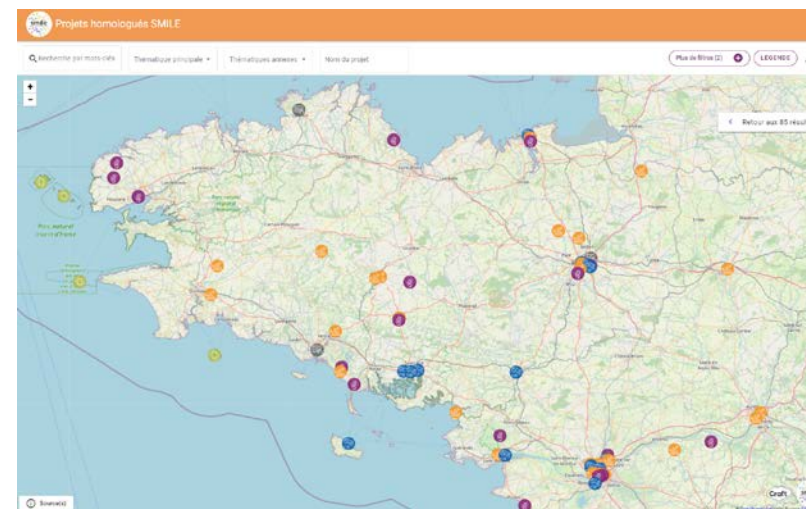
Notre objectif

Faciliter l'émergence de projets démonstrateurs des systèmes énergétiques intelligents, pour répondre aux défis de la transition vers un monde bas-carbone.

« Démontrer, Partager, Amplifier »

Comment agissons-nous ?

- #1 faire connaître, se rencontrer, partager son expertise et ses retours d'expériences
- #2 appuyer, reconnaître et valoriser les projets
- #3 penser collectif et faire ensemble : préparer les projets démonstrateurs de demain



5 Bonnes raisons de rejoindre le réseau SMILE



1. Rencontrer de nouveaux partenaires :

SMILE réunit une communauté d'acteurs privés et publics

2. Aider vos projets :

SMILE participe à l'élaboration d'appels à projets et au sourcing de projets innovants

3. Accéder à de nouveaux territoires de déploiement :

SMILE met en lien des entreprises offeuses de solutions innovantes et des territoires acteurs de la transition énergétique

4. Préparer les projets démonstrateurs de demain :

SMILE organise des groupes de travail et événements thématiques.

5. Rayonner :

SMILE valorise ses adhérents et leurs projets au cours de rencontres, d'échanges ainsi qu'aux sein des espaces showroom (Prise de parole, retour d'expérience, visite de délégation nationales ou internationales...)

Pour aller plus loin...



Nous contacter :

- **Kevin Chaplais**, Directeur de l'association
k.chaplais@smile-smartgrids.fr
- **Thomas Dalmayrac**, Chargé de mission Smartgrids
t.dalmayrac@smile-smartgrids.fr
- **Laurie Fablet**, Responsable communication et showrooms
l.fablet@smile-smartgrids.fr

Découvrir notre offre pour les adhérents « Les bonnes raisons d'adhérer à SMILE » :
<https://smile-smartgrids.fr/fr/adherez-smile.html>

L'association SMILE Smartgrids est soutenue par :





Démonstrateurs H2

Projets démonstrateurs : preuve de concept et
innovations technologiques

Les Projets homologués SMILE



MINERVE

DÉMO.H2

H2 et PV pour la mobilité (a servi pour HYGO)

ECO H2 LE MANS

Unité de production d'hydrogène et méthane à partir de biomasse agricole

MINERVE

Démonstrateur "Power-to-gas" pour stocker l'énergie excédentaire

Porteurs de projet



Localisation

La chantrerie, Nantes, 2018

Date de lancement

juin 2014


Domaines d'application

Hydrogène
Power to gas
Autoconsommation
Mobilité GNV/BioGNV



MINERVE

Démonstrateur "Power-to-gas" pour stocker l'énergie renouvelable à Nantes (Chantrerie) : conversion d'électricité en méthane.

 Réseaux & smart territoires



Solutions locales

Projets explorant des solutions spécifiques locales

Les Projets homologués SMILE



H2Gremm

Porteurs de projet



Localisation

site de KES à EDERN (29)

Date de lancement

janvier 2019

Domaines d'application

Smart Building
Smart Factory
Smart Home
Flexibilités
Intégration EnR
Hydrogène

H2Gremm

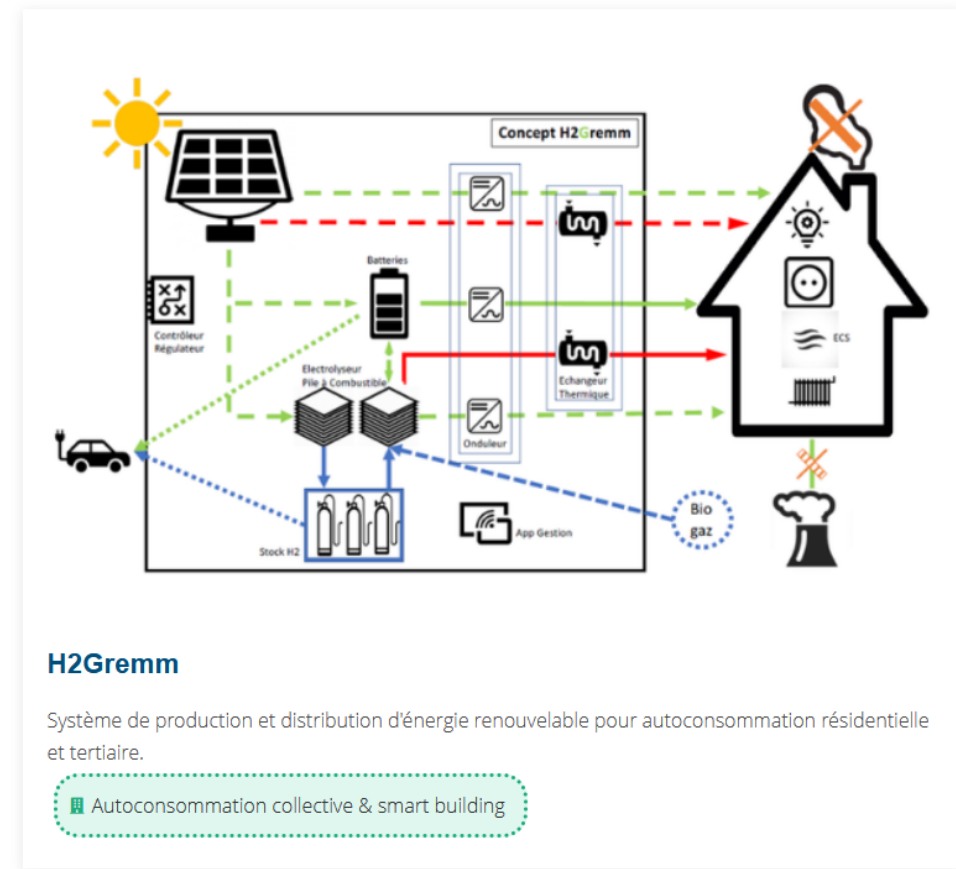
Autoconsommation
résidentielle et tertiaire

MULTHY H2

Expérimentation de stations H2
pour véhicules utilitaires et
particuliers


H2 AU FIL DE L'EAU

Production d'hydrogène vert
par électrolyse à Rennes.




H2Gremm

Système de production et distribution d'énergie renouvelable pour autoconsommation résidentielle et tertiaire.

 Autoconsommation collective & smart building

 Intégration des EnR

 Mobilité durable

 Autoconsommation individuelle

 Data

 Flexibilités, stockage



Mobilité terrestre

Projets autour de la mobilité durable et de l'hydrogène
comme carburant

Les Projets homologués SMILE



HyGO Vannes

Porteurs de projet



Localisation

Usine Michelin à Vannes

Date de lancement

Février 2024

Domaines d'application

Lancer une nouvelle filière de la mobilité hydrogène sur les territoires.

HyGO Vannes

Production d'H2 pour usage industriel et mobilité

MHOOVE

Solutions de services pour la mobilité des personnes

H2 360°

Écosystème de mobilité hydrogène à Saint-Malo et Rennes



HyGO Vannes

Production d'hydrogène vert pour usage industriel et mobilité à Vannes, soutenu par ENGIE et Michelin.

 Mobilité durable



Mobilité maritime

Projets autour de la mobilité maritime avec l'hydrogène
comme carburant

Les Projets homologués SMILE



Navette de l'île d'Arz

Mise en service d'un bateau à passagers à propulsion H2 dans le Golfe du Morbihan

Navette de l'île d'Arz

Porteurs de projet



Localisation

Port de Vannes - Golfe du Morbihan

Date de lancement

2026

Domaines d'application

Hydrogène vert
Construction navale
Motorisation alternative aux hydrocarbures de forte puissance strictement zéro GES
Infrastructure de recharge à quai
Stockage
Intégration ENR



Navette de l'île d'Arz (HYLIAS)

Mise en service d'un bateau à passagers à propulsion hydrogène dans le Golfe du Morbihan, avec infrastructure complète.

 Mobilité durable



H2 Industriel

Solutions intégrant l'H2 à l'échelle industrielle



HYDROGÈNE LOIRE VALLÉE

LOIRE VALLEE

Valorisation de l'énergie solaire dans une zone rurale.

SAINT JOACHIM

Stockage hybride pour maximiser l'autoconsommation d'énergie

MOLENE

Démonstrateur insulaire pour le stockage d'énergie

Porteurs de projet



Localisation

Montoir de Bretagne - 2023

Date de lancement

avril 2020

Domaines d'application

Gestion et production des ENR
Mobilité



HYDROGENE LOIRE VALLEE

Développement d'une filière hydrogène vert en Pays de la Loire, intégrant production et distribution.

 Mobilité durable

SMart Ideas to Link Energies



Merci à tous
pour votre
attention !

Temps d'échange

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Agenda

BRETAGNE^{BE} HYDROGÈNE RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Janvier

- Vendredi 24 janvier : **GT H2 transport & logistique** Bretagne
- 28, 29 et 30 janvier : **HyVolution** - Pavillon Bretagne - Paris, Porte de Versailles [+ infos](#)

Février

- Jeudi 6 février : **Copart H2** - 14h30 – 16h30
- Vendredi 7 février : **H2 Breakfast** [+ infos](#)
- Jeudi 20 février : **GT Recherche H2** Bretagne
- Mardi 25 février : **GT Navire H2** Bretagne

Mars

- Vendredi 7 mars : **H2 Breakfast** [+ infos](#)
- 25 & 26 mars : **Meet4Hydrogen**, Marseille [+ infos](#)

Avril

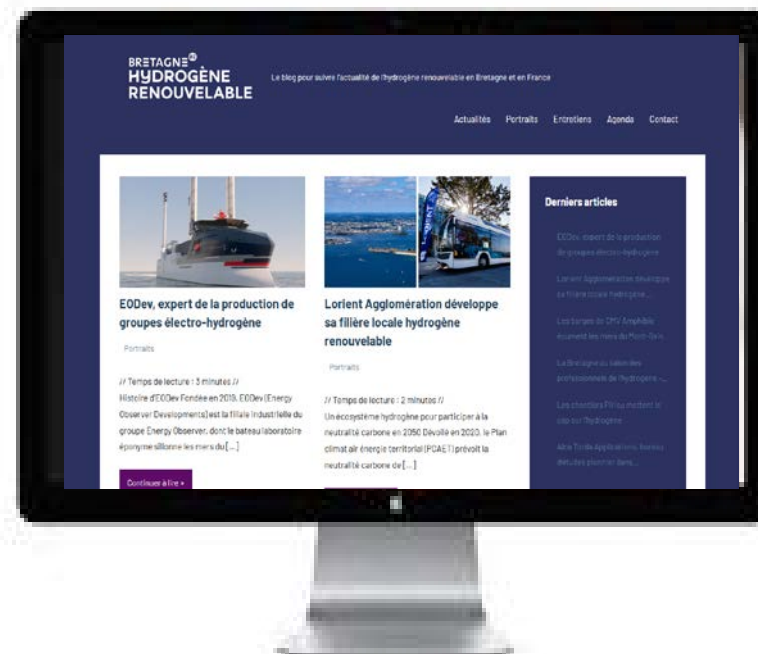
- Vendredi 11 avril : **H2 Breakfast** [+ infos](#)
- 2 et 3 avril : **SITL Paris**

Prochain rendez-vous

H2 Breakfast 7 février 2025 8h30 – 9h30



<https://hydrogene-renouvelable.bzh>



BRETAGNE
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



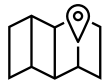
Merci de votre attention



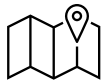
<https://hydrogene-renouvelable.bzh/>



bdi.fr/hydrogenerenouvelable



[Carte des compétences bretonnes](#)



[Carte des projets bretons](#)



[@BretagneH2R](#)



[Bretagne Hydrogène Renouvelable](#)



Elodie Boileux

Cheffe de mission Hydrogène renouvelable

e.boileux@bdi.fr

+33642391225

A votre écoute pour
échanger

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION