

H2 Breakfast

31 mai 2024

8h30 – 9h30

...En ligne...



BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Ordre du jour

H2 Breakfast du vendredi 31 mai 8h30-9h30

1. **Informations générales filière hydrogène & agenda** par *Elodie Boileux, BDI*
2. **Retour sur la loi de Finances 2024** et ses conséquences pour les acteurs de l'Hydrogène, par *Matthieu Chapin, avocat fiscaliste chez FIDAL*
3. **Présentation du projet Hygo**, de sa station de production et de distribution d'hydrogène renouvelable, par *Albin Popot, référent Hydrogène renouvelable chez Engie Solution*
4. **Décarbonation de la pêche** en Région Bretagne, par *Claire Adam, chargée de la décarbonation de la pêche pour la région Bretagne / Référente décarbonation de la pêche au sein de MEET 2050*
5. **Informations générales filière hydrogène & agenda** (suite)
6. **Questions diverses**

Informations générales
filière hydrogène
par Elodie Boileux, BDI

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

La Recherche H2 à l'honneur en mai en Bretagne



Retour sur 2 événements malouins...

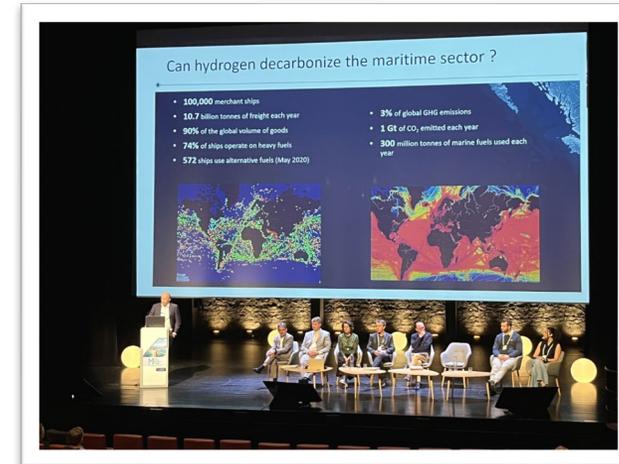
• **27 au 29 mai** : **Symposium on metal-hydrogen systems** à St-Malo, 18ème édition

>> *La Région Bretagne et BDI étaient partenaires*

• **Mercredi 29 mai** : **Journée Recherche Hydrogène** à St-Malo (GT Recherche – ERH2)

>> *En partenariat avec l'IUT de Saint-Malo, l'ENSM, l'Université de Rennes, la Région Bretagne et BDI*

>> *Retrouvez les présentations sur le site <https://hydrogene-renouvelable.bzh>*



Appel à projets PME du pôle EMC2

Soutenir les projets collaboratifs innovants dans le domaine des technologies de fabrication



<https://www.pole-emc2.fr/appe-a-projets-pme/>

Entreprises concernées :

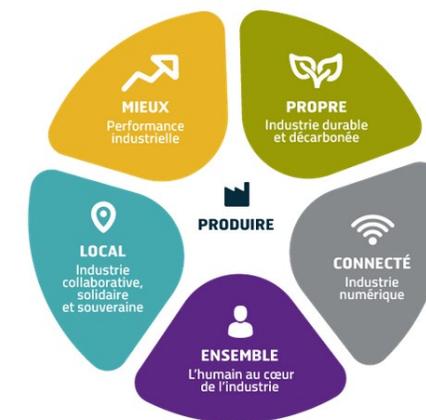
PME des régions Pays de la Loire et Bretagne

Enjeux des projets H2 sont éligibles :

- conduire et valoriser un projet de **R&D collaborative** associant au moins une autre entreprise et un établissement de recherche, un centre technique ou une plateforme technologique.
- répondre aux 5 enjeux majeurs de **l'Industrie du Futur** et répondre aux enjeux d'une industrie éco-responsable.

Calendrier : 1^{ère} étape = dépôt d'une fiche idée au plus tard le 14 juin à 12h00

Accompagnement possible au dépôt de dossier par la Pôle EMC2.
Votre contact : marie-christine.lancien@pole-emc2.fr



BRETAGNE^{DE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE^{DE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

Appel à projets Soutien à la décarbonation de la filière maritime française



Accélérer la décarbonation du secteur maritime

Ce dispositif vise à accélérer la décarbonation du secteur maritime français et la maturation technologique de solutions innovantes, dans la perspective de réduire les dépenses énergétiques des navires, leurs émissions de **gaz à effet de serre et plus généralement, leur empreinte environnementale.**

Solutions innovantes : performance énergétique et environnementale / concepts de navires décarbonés / briques technologiques / Extension de sites industriels ou amélioration des procédés de production

BÉNÉFICIAIRES : PME, ETI et Grandes entreprises

PÉRIODE

- 1ère relève : 17/09/2024
- 2ème relève : 18/03/2025
- 3ème relève : 14/10/2025

FINANCEURS : BPI

Votre contact : Pauline Bodin – Chargée d'affaires - pbodin@abfdecisions.fr

ALÉRIE AIRE PUBLIQUE

Jusqu'à **60%** en subvention

#172

APPEL À PROJETS SOUTIEN À LA DÉCARBONATION DE LA FILIÈRE MARITIME FRANÇAISE

QUELS PROJETS ?

Ce dispositif vise à accélérer la décarbonation du secteur maritime français et la maturation technologique de solutions innovantes, dans la perspective de réduire les dépenses énergétiques des navires, leurs émissions de gaz à effet de serre et plus généralement, leur empreinte environnementale.

Les projets déposés doivent proposer des **solutions innovantes** portant sur au moins l'un des 4 axes ci-dessous :

- ↳ L'intégration de nouveaux équipements ou solutions technologiques (matériel ou logiciel) permettant une amélioration à court terme de la **performance énergétique et environnementale** ;
- ↳ Le développement de **concepts de navires décarbonés** sur les différents segments de flotte ;
- ↳ Le développement de **briques technologiques**, de la R&D jusqu'au test de démonstrateurs de solutions sur des navires en opération ;
- ↳ Extension de sites industriels ou amélioration des **procédés de production**, pour favoriser la décarbonation des chantiers navals et des sous-traitants.

Sont attendus des projets individuels à partir de 750 000 € ou collaboratifs à partir de 2 000 000 € sur une durée indicative comprise entre 12 et 48 mois.

QUELS SOUTIENS ?

Les entreprises soutenu(e)s pourront bénéficier d'une aide publique significative :

- ↳ Sous forme de subvention ;
- ↳ Les taux de soutien varieront de 25 à 60 % pour les projets de R&D industrielle et de 15 à 35% pour les investissements industriels.

POUR ALLER PLUS LOIN

La sélection des meilleurs projets reposera notamment sur l'appréciation de la performance avec le marché applicatif, d'innovation et de niveau de maturité du projet ainsi que sur les capacités techniques et commerciales du ou des bénéficiaires.

Les impacts socio-économiques doivent être détaillés ainsi que le caractère innovant de la solution, en particulier les retombées économiques en termes d'emplois, d'investissements, de valorisation d'acquis technologiques, de développement d'une filière ou d'anticipation de mutations économiques ou sociétales.

BÉNÉFICIAIRES
PME, ETI et Grandes entreprises

FORME DE L'AIDE
Subvention

INTENSITÉ DE L'AIDE
Jusqu'à 60% de taux de soutien

PÉRIODE
1ère relève : 17/09/2024
2ème relève : 18/03/2025
3ème relève : 14/10/2025

FINANCEURS
bpi france

21 années d'expérience | 150 Collaborateurs
15 Mds€ de projets financés depuis 2013 | 8 bureaux en France

ABF ALÉRIE AIRE PUBLIQUE | www.abfdecisions.fr

Pauline BODIN
Chargée d'affaires | 07 50 56 34 63 | pbodin@abfdecisions.fr

Journée Filière H2 en Bretagne

Le jeudi 4 juillet à Vannes – 9h00 - 16h00



Inscriptions ouvertes



- **Détail de la journée filière H2 – [Lien pour plus d'informations](#)**
 - Réunion plénière de la délégation France Hydrogène Bretagne
 - Interventions d'acteurs de la filière et de l'ADEME Bretagne et Pays de la Loire
 - Cocktail déjeunatoire
 - Visite du site industriel de Michelin de Vannes l'après-midi

BRETAGNE[®]
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

BRETAGNE[®]
HYDROGÈNE
RENOUELABLE

BRITTANHY DAY

Prenez date : le vendredi 4 octobre 2024



BRETAGNE ^{BE}
**HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**

BrittanHY
day

4 oct. 2024
Cité de la Voile - K2
Lorient

© Lorient Agglo / Fly HD

BRETAGNE ^{BE}
**DÉVELOPPEMENT
INNOVATION**



LORIENT
AGGLOMÉRATION



**La deuxième édition du BrittanHY Day se
tiendra à Lorient le 4 octobre 2024**

Le rendez-vous annuel de la filière hydrogène en Bretagne fait son retour à Lorient, à la Cité de la Voile Eric Tabarly et au K2, le vendredi 4 octobre 2024.

Retour sur la loi de Finances 2024

*Matthieu Chapin, Avocat fiscaliste
chez FIDAL*

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



FIDAL
AVOCATS

Pôle Energie Bretagne



BRETAGNE[®]
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



Mesures relatives à l'utilisation de l'H2 dans les transports - **TIRUERT**

- La Taxe Relative à l'Utilisation des Energies Renouvelables dans les Transports est un **mécanisme incitatif visant à induire une modification du comportement des redevables**, pour améliorer l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport

⇒ plus le redevable introduit d'énergies renouvelables dans les carburants qu'il met à la consommation, plus le taux de la taxe diminue

- Redevables de la taxe : distributeurs de carburants conventionnels (« fossiles ») qui peuvent:

⇒ **intégrer physiquement des bio-carburants** à leurs produits finis

ou

⇒ lorsqu'ils n'atteignent pas leurs objectifs d'incorporation d'énergies renouvelables, **acheter des certificats** afin de se voir transférer les droits à comptabilisation de personnes qui dépassent leurs objectifs ou de personnes (i) qui exploitent des infrastructures de recharge ouvertes au public qui fournissent de l'électricité pour l'alimentation des véhicules routiers, (ii) qui fournissent de l'H2 pour l'alimentation des piles à combustible des moteurs électriques servant à la propulsion des véhicules ou (iii) qui utilisent de l'H2 pour les besoins du raffinage de produits pétroliers ou de l'hydrotraitement de la biomasse



Mesures relatives à l'utilisation de l'H2 dans les transports - TIRUERT

➤ **Rappel :**

⇒ **l'H2 renouvelable/vert** fait partie des énergies ouvrant droit à une diminution du taux de la TIRUERT depuis le 01/01/2023

➤ Loi de finances pour 2024 :

- A compter du 01/01/2024 : **l'H2 bas-carbone** produit par électrolyse permet également d'atteindre les objectifs d'introduction d'énergies renouvelables
- Relèvement des objectifs d'incorporation d'énergies renouvelables dans les transports selon le barème suivant :

Produits	Tarif 2025 (en € par hl)	Pourcentage cible 2025	Tarif 2024 (en € par hl)	Pourcentage cible 2024
Essences	140	10,5 %	140	9,9%
Gazoles	140	9,4 %	140	9,2%
Carburéacteurs	280	2 %	168	1,5%

➤ Décret du 29 décembre 2023 :

- fixe les conditions permettant à l'administration de garantir la traçabilité de l'H2 renouvelable
- apporte diverses mesures de simplification des déclarations relatives aux quantités d'électricité renouvelables consommées par les IRVE



Mesures relatives à l'utilisation de l'H2 dans les transports (suite) – **Nouvelle taxe incitative relative à la réduction de l'intensité d'émission de gaz à effet de serre dans les transports**

- A compter du 01/01/2026 : nouvelle taxe assise sur les émissions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation des produits relevant des catégories fiscales des gazoles et essences
- « Petite sœur de la TIRUERT » (mécanisme très similaire)
- Les objectifs :
 - promouvoir l'utilisation d'énergies renouvelables durables moins émettrices de gaz à effet de serre dont l'**H2 renouvelable durable** et l'**H2 bas carbone durable produit par électrolyse renouvelable**
 - atteindre un **% national cible de réduction de l'intensité d'émission** de gaz à effet de serre dans les transports défini pour chaque année => taxe nulle si le % national cible est atteint
 - atteindre l'objectif européen d'une réduction de l'intensité d'émission de gaz à effet de serre dans les transports => au moins 14,5 % d'ici à 2030 (Directive «RED III»)



Mesures relatives à l'utilisation de l'H2 dans les transports (suite) – **Nouvelle taxe incitative relative à la réduction de l'intensité d'émission de gaz à effet de serre dans les transports**



- **% national cible de réduction** de l'intensité d'émission de gaz à effet de serre dans les transports à atteindre => **5 % pour 2026**
- Tarif 2026 : 100 € par tonne de CO2 non évitée / due par les **personnes mettant à la consommation, en France, des produits relevant des catégories fiscales des gazoles et des essences** (fait générateur = mise à la consommation)
- Précisions à venir (décret et arrêté) sur la méthodologie de calcul de la réduction d'intensité d'émission de gaz à effet de serre et les documents et justificatifs devant être fournis par les contribuables
- Possibilité pour les redevables d'acquérir des droits de comptabilisation de réduction de l'intensité d'émission de gaz à effet de serre auprès d'autres redevables de la taxe, de personnes (i) qui exploitent des infrastructures de recharge ouvertes au public qui fournissent de l'électricité d'origine renouvelable durable pour l'alimentation des véhicules routiers, (ii) qui fournissent du biogaz renouvelable durable, (iii) qui fournissent de l'**H2 renouvelable durable** et de l'**H2 bas-carbone durable produit par électrolyse**

Matthieu CHAPIN
Avocat
Département Droit Fiscal
matthieu.chapin@fidal.com
06 07 60 23 00

FIDAL

Le droit d'inventer demain

MEMBRE DE  unyer GLOBAL
ADVISORS ET 

Présentation du projet Hygo

*Albin Popot, référent Hydrogène
renouvelable chez Engie Solution*

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION



Accélérer la décarbonation des mobilités





ENGIE dans l'H2 ?

ENGIE EN BRETAGNE

31

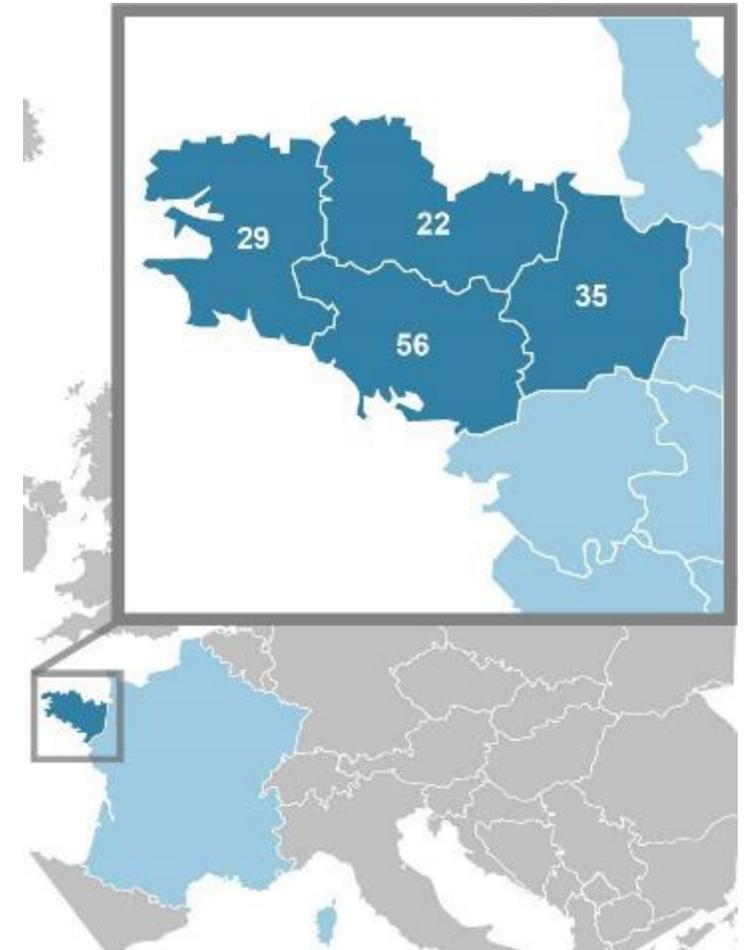
implantations

1 600

collaborateurs

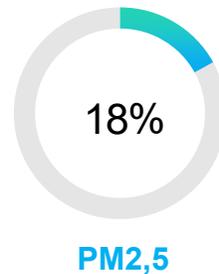
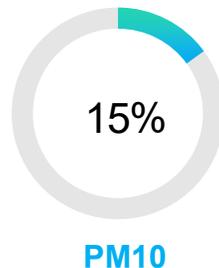
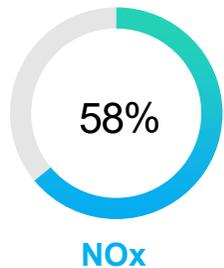
800

Millions d'€ de CA



La mobilité durable au cœur des enjeux environnementaux

En France, les transports constituent



La pollution est jugée responsable de 40 000 morts* prématurées par an en France

Les enjeux des mobilités durables

- Réduire les émissions liées au transport sur votre territoire
- Accompagner le développement de la décarbonation de la mobilité chez les acteurs de votre territoire
- Gagner en souveraineté énergétique à l'échelle locale, régionale et nationale

Accompagnement sur-mesure

1-Conception

- Analyse du besoin et des sites concernés
- Accompagnement dans le dimensionnement et dans la définition de la solution adaptée à vos besoins (standard d'équipement...)
- Définition du niveau de service adapté

3-Financement

- Portage investissements
- Prise en charge des risques associés tout au long de la durée du contrat

5-Services dans la durée

- Approvisionnement en électricité verte
- Exploitation & Maintenance préventive et corrective
- Application & gestion des accès
- Centre d'appels 24/7 & Supervision du parc
- Paramétrage tarifaire et collecte des paiements



2-Pilotage global

- Interlocuteur unique
- Pilotage du déploiement et suivi de l'avancement
- Montage des dossiers de subvention (ADVENIR, ADEME, subventions européennes...)

4-Installation

- Etude personnalisée de chaque site
- Démarches administratives
- Achats & Suivi de Chantier
- Réception & Mise en service

Notre ambitieuse roadmap Hydrogène



Industry

- Electrolysis capacities

4 GW



Mobility

- Territorial partnerships for green H2 mobility

100 stations



Infrastructures

- H₂ Dedicated Pipelines
- H₂ Dedicated Storages

700 km

1 TWh

13 Stations en exploitation en 2024





HyGO VANNES



La société HyGO SAS

Société de portage et de développement des infrastructures, des offres et des services liés à l'hydrogène vert sur le Territoire du Grand Ouest



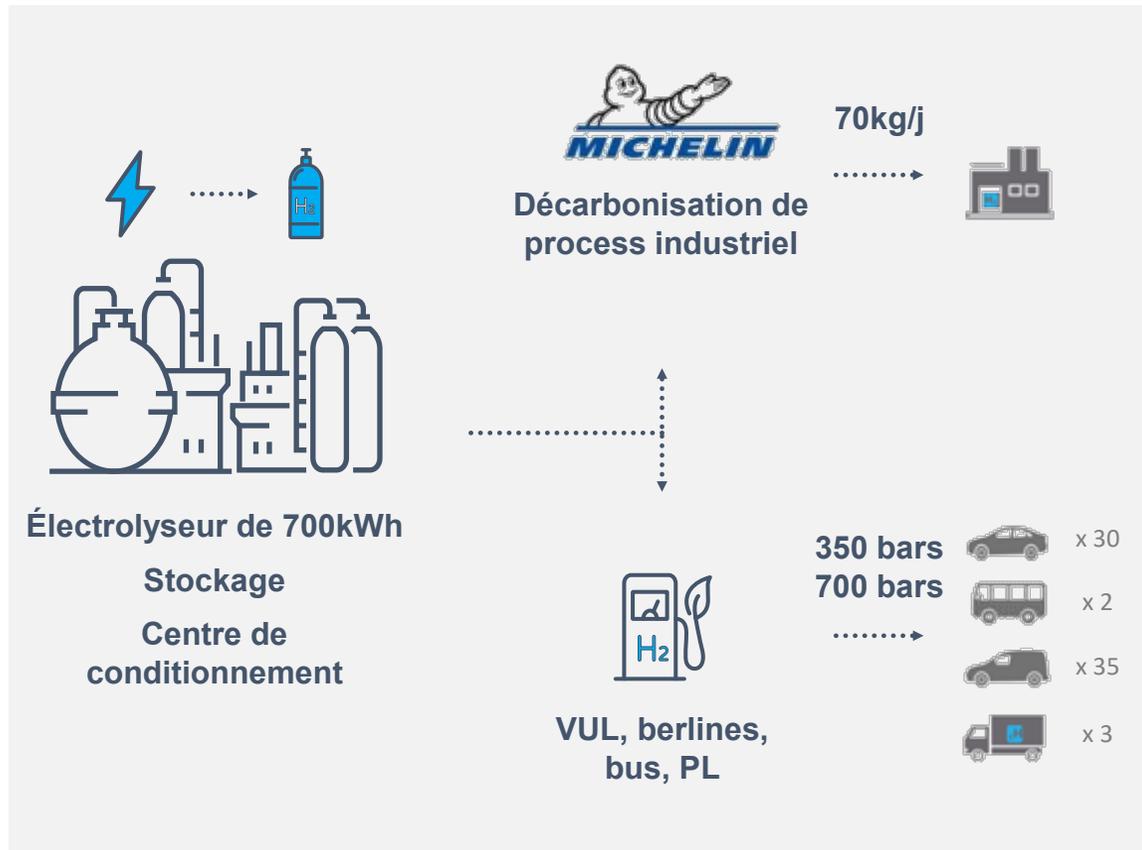
ENGIE Solutions H2 France

Société de développement des activités liées à l'hydrogène renouvelable dans les métiers d'ENGIE Solutions (industrie, territoire et mobilité) au service de ses clients BtoB, notamment par la production et distribution d'Hydrogène Renouvelable à partir de l'électrolyse de l'eau et la location d'électrolyseurs et véhicules fonctionnant à l'hydrogène.

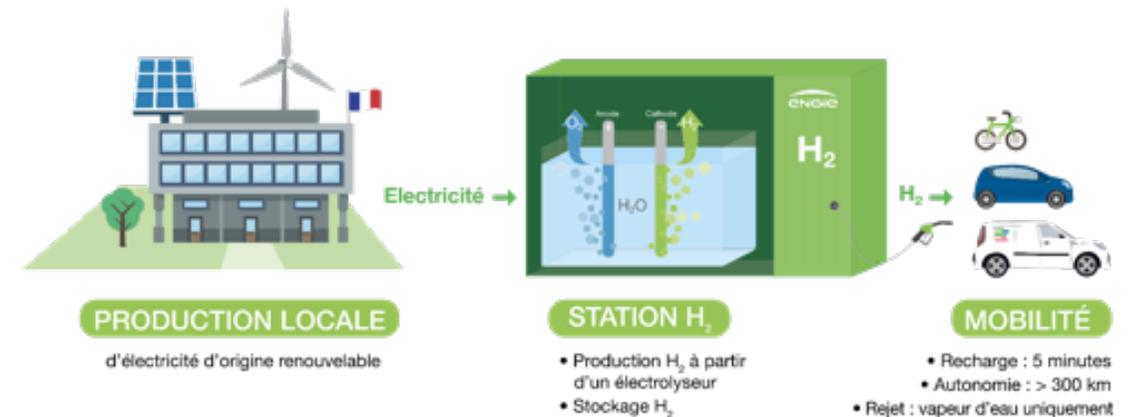
56 Energies

Société d'économie mixte entièrement dédiée au développement de projets énergétiques sur le territoire morbihannais, dont les missions sont de mobiliser les acteurs et les capitaux privés pour développer des projets, fédérer les collectivités volontaristes, les acteurs privés et les citoyens autour de projets structurants et créer de nouvelles recettes financières pour le territoire.

HyGO Vannes – Station 270kg/j



- Production d'hydrogène vert
- Une solution complète d'avitaillement offrant production par électrolyse et distribution d'hydrogène à 350 bar et 700 bar.
- Décarbonisation de processus industriel
- Une capacité de production de 270 kg/jour avec des possibilités d'évolution.



Produire de l'Hydrogène

VERT

ROSE

BLEU

TURQUOISE

GRIS

MARRON

RENOUVELABLE

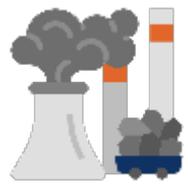
NUCLEAIRE

GAS NATUREL

GAS NATUREL

GAS NATUREL

CHARBON ou BIOMASS



Electrolyse

Electrolyse

Reformage + CC

Pyrolyse

Vaporeformage

Gazéification



Déchet nucléaire

4kg CO₂/kg H₂

CO₂ solide

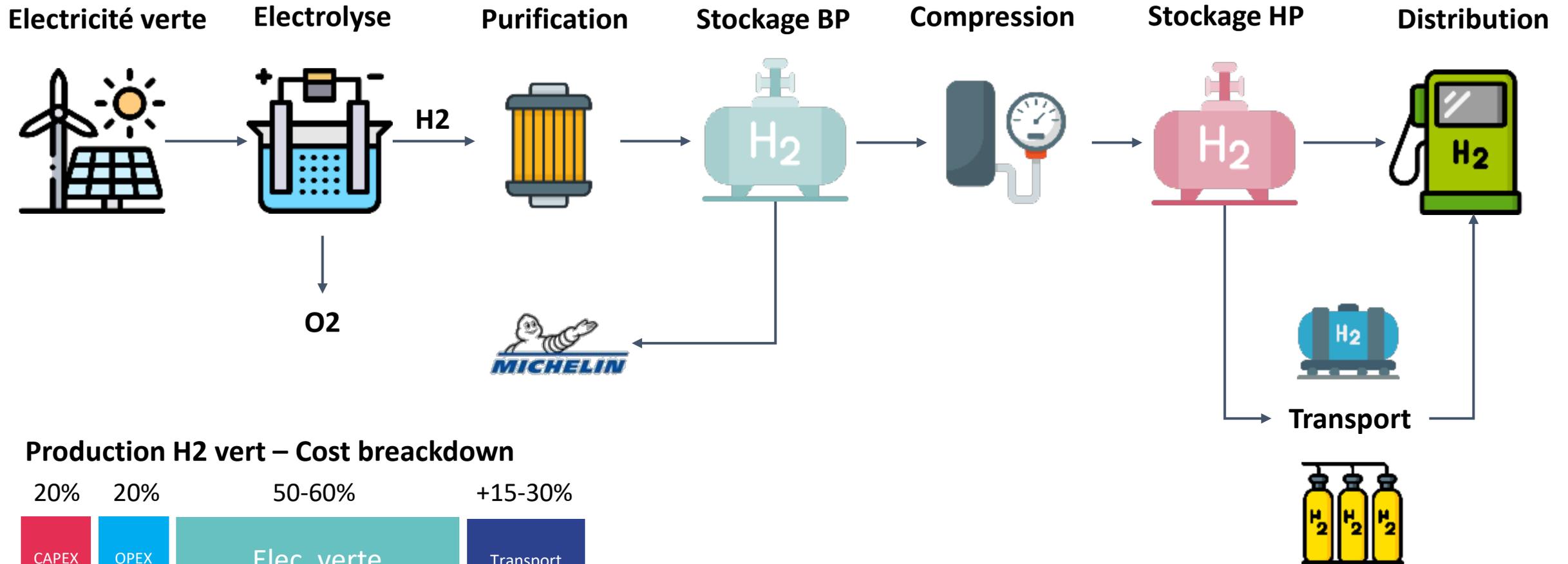
11kg CO₂/kg H₂

20kg CO₂/kg H₂

5% production FR

95% production FR

Production & Distribution



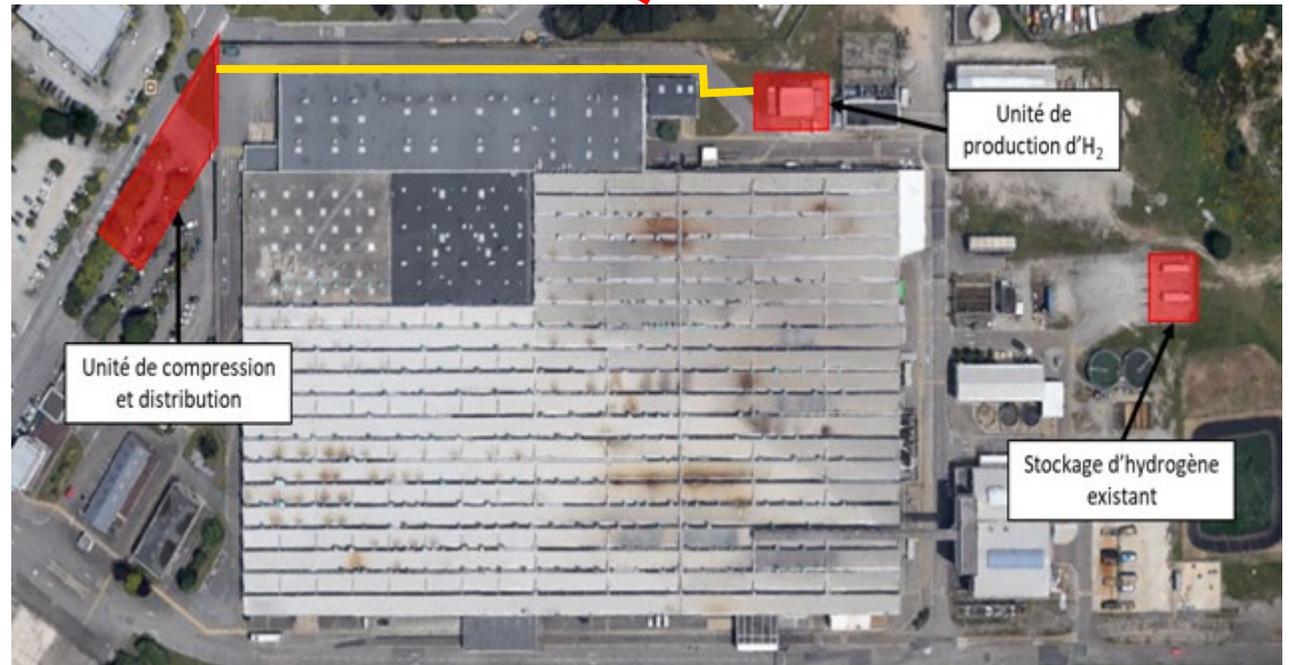
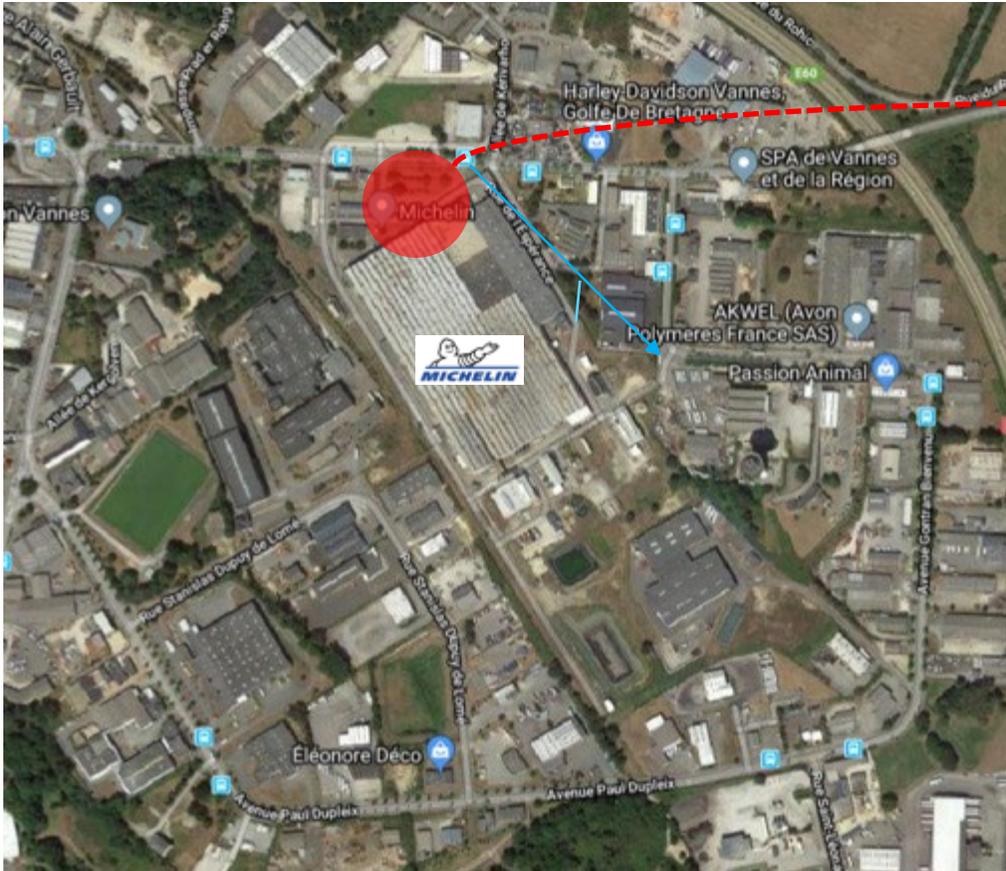
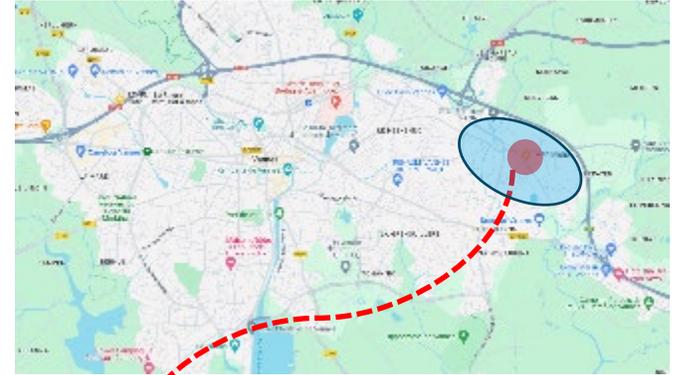
Production H₂ vert – Cost breakdown



Exemple : Station de distribution H2 (Vénissieux)



Projet Implantation



PRODUCTION 700kW – 270kg/j



Groupes
Froid

Convertisseur
Electrique

Stockage BP

Purificateur Eau / Electrolyseur / Purification H2

COMPRESSION HP/BP

Sécurité & Détection

Mur Coupe-Feu

Compresseur
1000 bar

Stockage HP

Tubing H2



DISTRIBUTION – 200kg/j

Espace
Compression



2 rampes
d'accès



Distributrice
H35 / H70



Procédure De Charge (Interface client)



- Lecteur Badge
- STOP (manuel)
- Démarrage
- Arret d'urgence

Pistolets
H35 / H70
+IR



Affichage :

- Avancement recharge
- Volume H2

Usages Station : Ouverte le 31 Janv 24

VUL

JUMPY
MASTER
EXPERT
CRAFTER



- ◆ Volume utile : 9 m³ jusqu'à 26 m³
- ◆ Autonomie 400 km
- ◆ Consommation 1.5kgH/100km
- ◆ Recharge 5min

VL

NEXO
MIRAI



- ◆ Berline
- ◆ Autonomie : 650 km
- ◆ Consommation 1kgH/100km
- ◆ Recharge 5min

Hyzon
Hino (Toyota)
Volvo
Hyundai
ENON



- ◆ 19-26t – 400km
- ◆ 44t – 600km

Poids
Lourds

Chariots
élevateurs

STHIL
Toyota
Hyundai
Plug Power



- ◆ B. Case : Intensif
- ◆ Autonomie : 8 – 9h
- ◆ Consommation moyenne : 0,5 – 1,5 kg H2 / jour
- ◆ Recharge 10min

ROAD
CHEREAU



CHEREAU

- ◆ 1^{er} semi-frigo fonctionnant à l'hydrogène
- ◆ Consommation 10kgH/j
- ◆ Recharge 8min

Subvention ADEME/EU
pour acquisition de
véhicules H2 dans le cadre
du projet HyGO



HyGO LORIENT



Station Lorient 1 - Projet

- **Localisation** : Lorient - Boulevard Yves Demaine
- **Porteur de projet** : Lorient Agglomération
- **CREM** : HyGO
- **Statut** : Privé (Lorient Agglomération)
- **Usage** : 19 bus Van Hool 36kgH2 utile
- **Capacité** : 400kg/j à 350bar
- **Foncier disponible** :
 - Espace distribution réduit car incluant le stationnement des bus.
 - Pas de production au vu des volumes et du besoin d'export (station bateau)
- **Source H2** : Vert uniquement, et en import via LHYFE (site de Buléon)
- **Charge** :
 - 2 charges rapides (10min) pour usage diurne et urgence
 - 19 charges lentes (4h) pour usage nocturne



Station Lorient 2 - Projet

- **Localisation** : Lanester - Rive du Scorff
- **Porteur de projet** : Lorient Agglomération
- **CREM** : HyGO
- **Statut** : Privé (Lorient Agglomération)
- **Usage** : 1 à 3 bateaux
- **Capacité** : 400kg/j à 700bar (conso estimée 100kg/j)
- **Foncier disponible** :
 - Espace à terre : Import, compression
 - Espace en mer : ponton, distribution
 - Contraintes forte submersion
 - Interface à définir avec le constructeur de bateau
- **Source H2** : Vert uniquement, et en import via LHYFE (site de Buléon)
- **Charge** : Charge ultrarapide en 1h





CONCLUSION



Décarbonation de la pêche en Région Bretagne

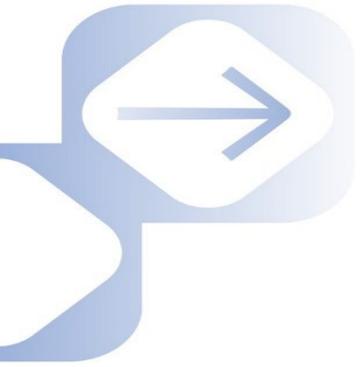
*Claire ADAM, Chargée de la
décarbonation de la pêche pour la
région Bretagne / Référente
décarbonation de la pêche au sein de
MEET 2050*

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**

**BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE**



**BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION**



Décarbonation de la pêche

Claire Adam

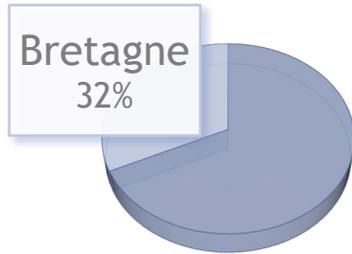
Chargée de mission décarbonation de la pêche / Référente pêche au sein de MEET
2050





Quelques chiffres ...

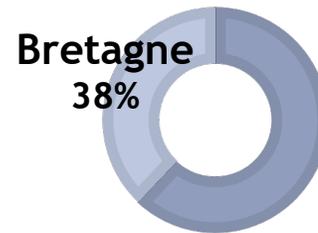
NAVIRES DE PÊCHE



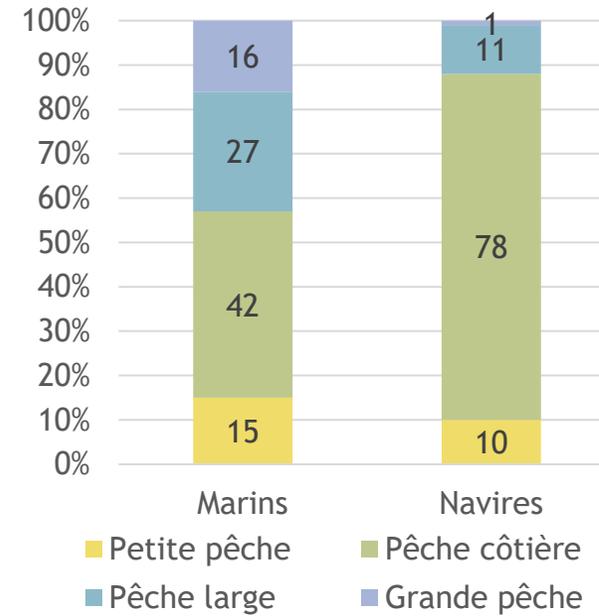
140 000 tonnes
débarquées/an
(pêche fraîche,
hors algues)

■ National ■ Bretagne

MARINS PÊCHEURS



50%
du tonnage
national



→ Les enjeux de la décarbonation de la pêche

- La décarbonation est un enjeu majeur de durabilité économique, environnementale et sociale du secteur de la pêche
- Mais le secteur fait face à un ensemble de défis :
 - Structurels (flotte hétérogène)
 - Technologiques (niveau de maturité, absence de normes, etc.)
 - Réglementaires : encadrement très précis du financement de
 - L'augmentation de la jauge des navires
 - L'augmentation de puissance dans le cas d'une remotorisation
 - Le subventionnement de la construction de nouveaux navires



Feuille de route halieutique bretonne

AGIR POUR LE RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE ET UNE ACCÉLÉRATION
DES TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUES DES FILIÈRES

- Financer la recherche, le développement et l'innovation en faveur de la décarbonation
- Structurer une démarche pour la décarbonation des filières
- Contribuer au financement de la décarbonation
- Œuvrer à la construction et à l'exploitation d'un prototype de navire de pêche décarboné

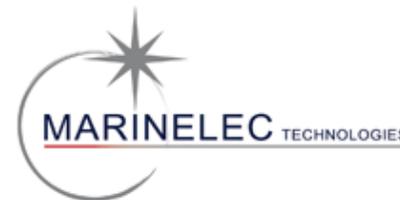


Projet PILOTHY

Présentation du projet

Appel à projet lancé en 2022 par la Région « Transitions énergétiques des filières pêche et aquacoles bretonnes »

Expérimentation de rétrofit d'un bateau de pêche avec une production électrique issue d'une pile à combustible H₂





Projet PILOTHY

Hypothèses du projet

- Prise comme référence d'un navire existant et son utilisation actuelle (17,30m, côtier-semi hauturier à la semaine)
- Etude d'un retrofit avec des équipements disponibles et certifiés marine
- Le stockage d'hydrogène étant dimensionnant dans le projet (possibilité de stocker entre 10 et 15% des besoins énergétiques du navire), il a été choisi de conserver la propulsion principale afin de réduire les coûts de transformation

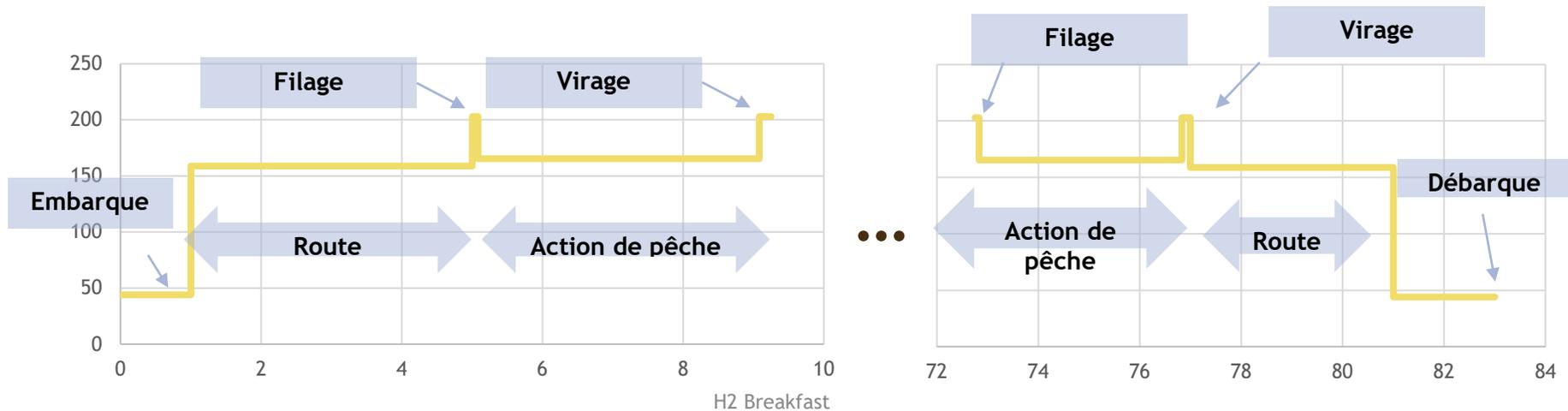




Profil d'utilisation

	Durée (h)	P total (kW)	P propulsion (kW)	P hors prop - méca (kW)	P hors prop - élec (kW)	Conso totale (kWh)	Conso prop (kWh)	Consos hors prop - méca (kWh)	Consos hors prop - élec (kWh)
Embarque	1,00	44	28	8	8	44	28	8	8
Route	4,00	159	144	8	7	635	574	33	28
Filage	0,08	203	150	46	7	17	12	4	1
Action de pêche	4,00	165	150	8	7	662	599	33	30
Virage	0,17	203	37	158	7	34	6	26	1
Débarque	2,00	44	29	8	7	88	57	16	15
	Durée (j)								
Total (17 traicts de pêche)	3,47					13 510	11 732	1 164	613

Puissance appelée (kW) par phase de marée



→ Solution proposée - décomposition des travaux



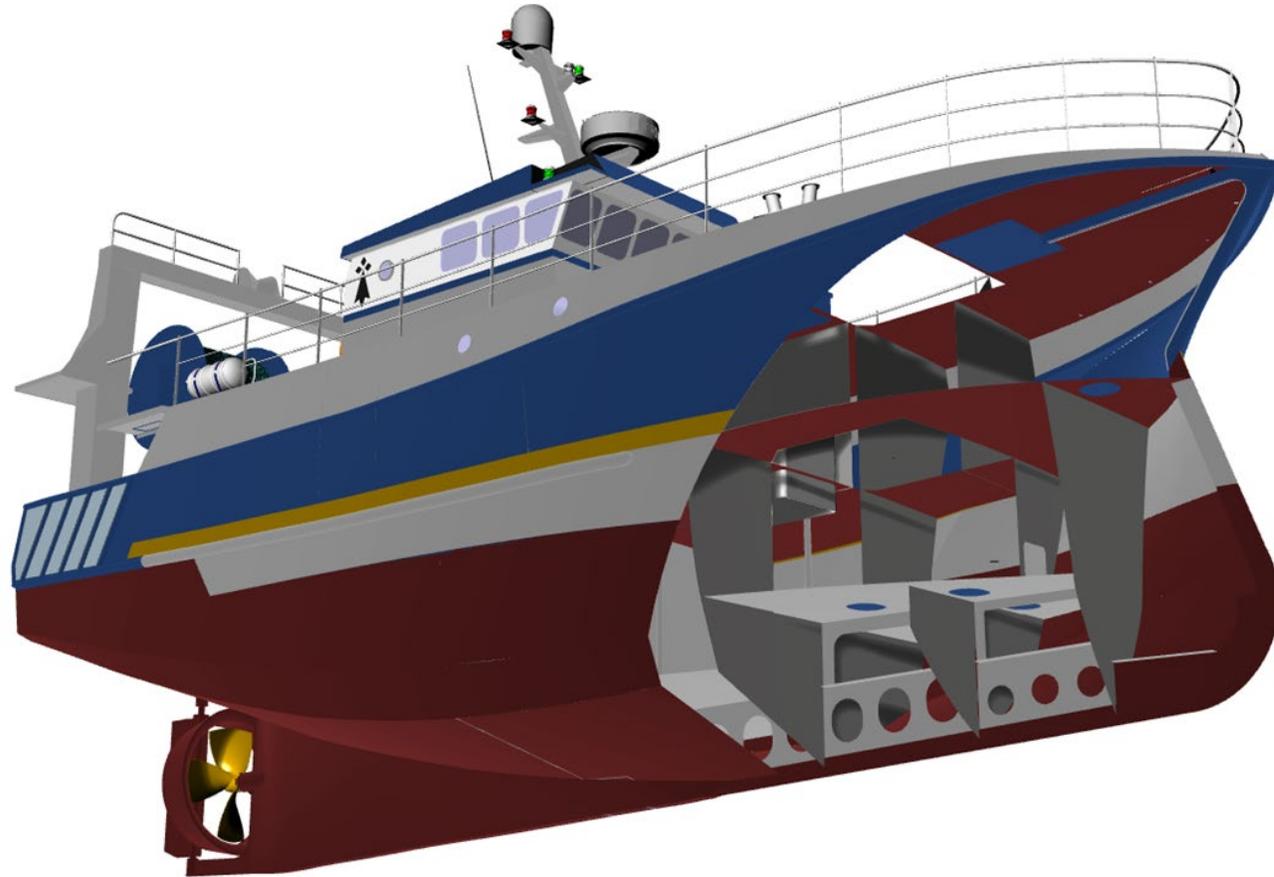


Découpage structure existante





Assemblage nouveaux éléments de structure





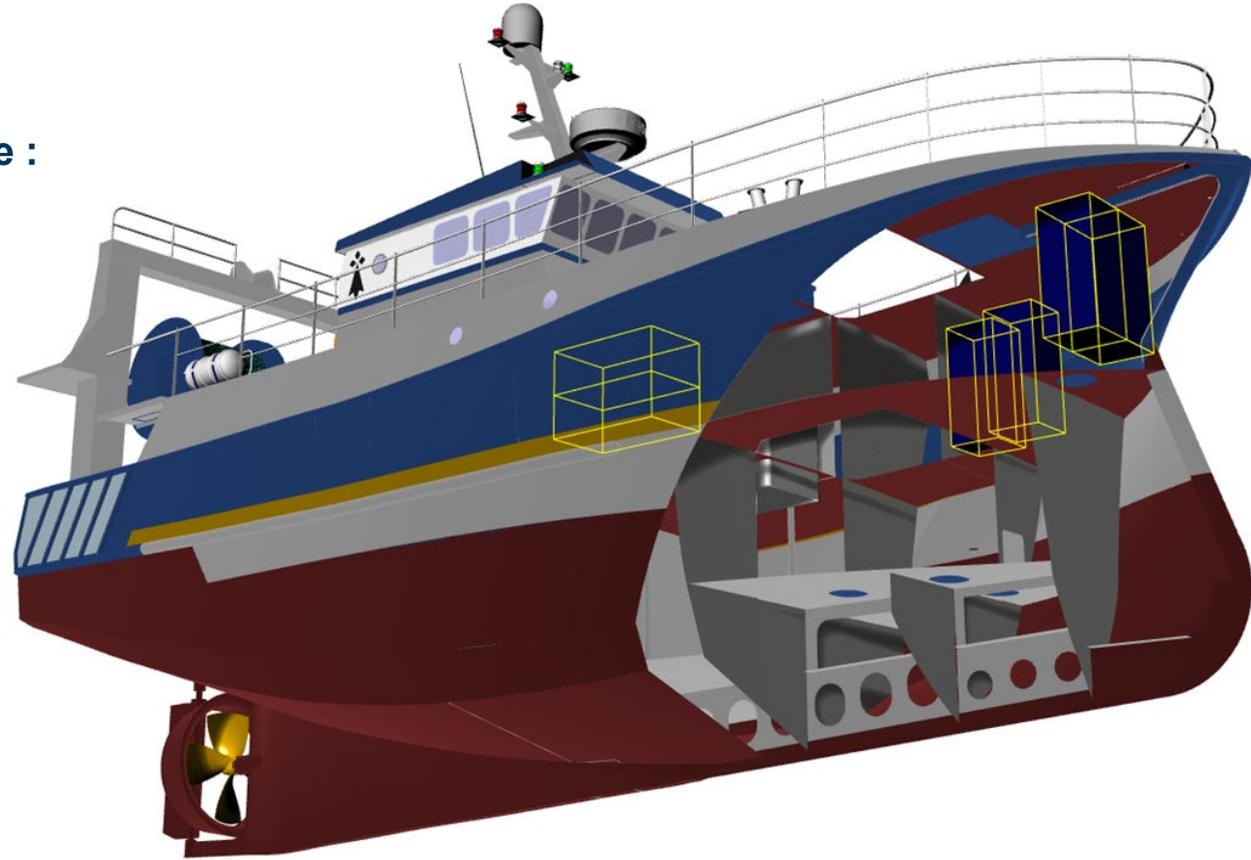
Chargement des équipements électriques

2 Piles à combustible :

2 x 40kW

Parc batteries :

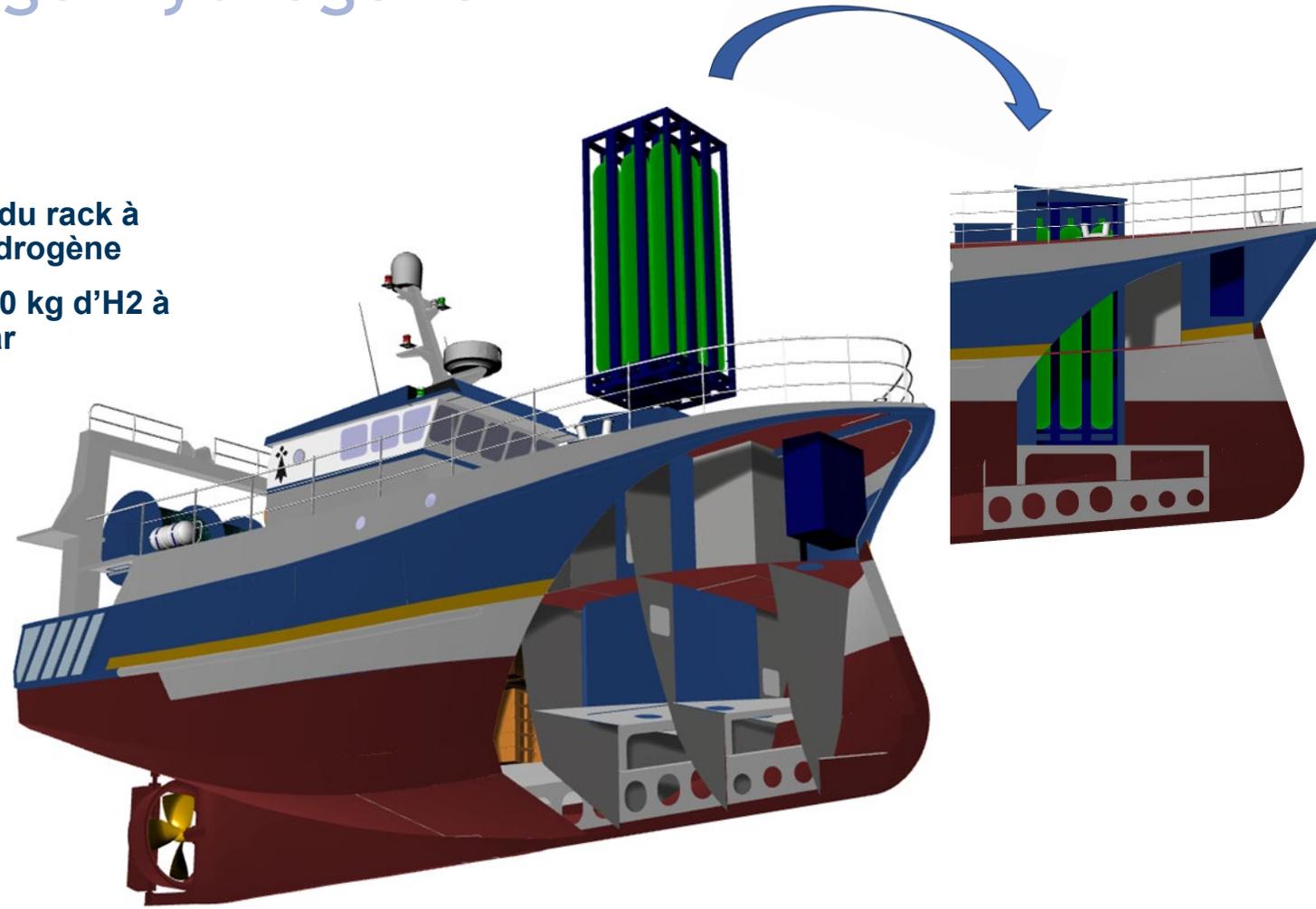
90 kWh





Stockage Hydrogène

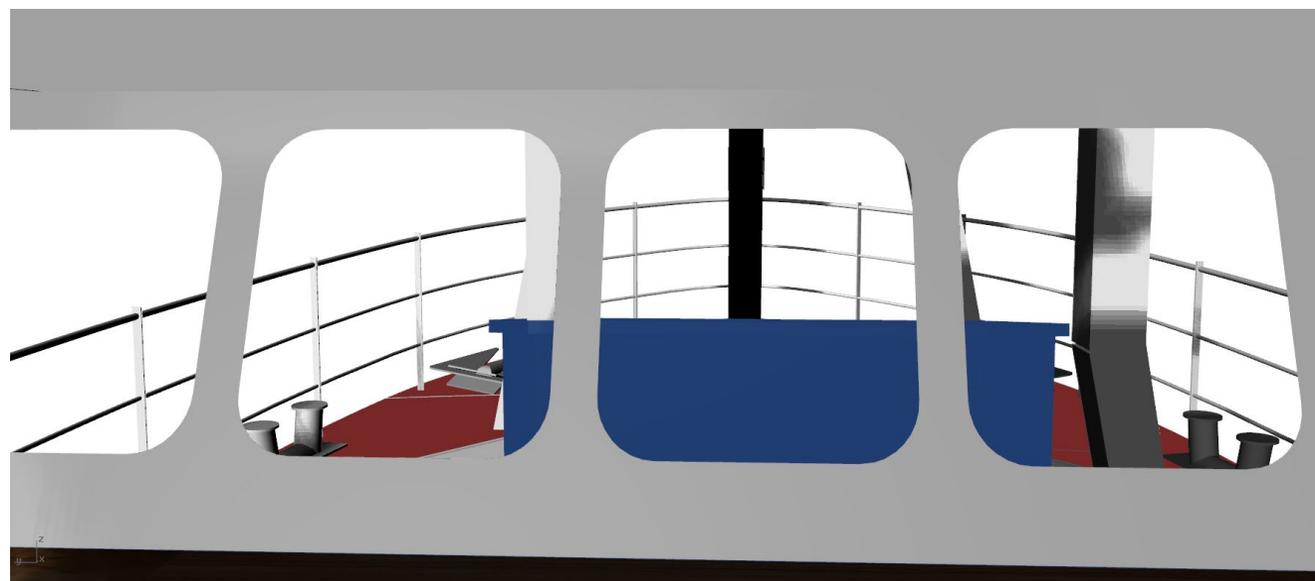
Mise en place du rack à
bouteilles hydrogène
9 bouteilles de 10 kg d'H₂ à
350 bar



→ Raccordement final des ventilations et purges



→ Visibilité passerelle





Comparatif avant / après



→ Analyse de risque

HAZID menée par BV Solutions

Revue des différentes installations liées à l'Hydrogène

- Batteries
- Piles à combustible
- Stockage H2

Conclusions : 52 recommandations / 3 niveaux de risque

- Niveau Bas : 6 recommandations
- Niveau Moyen : 32 recommandations
- Niveau Haut : 13 recommandations



HAZID - recommandations niveau haut

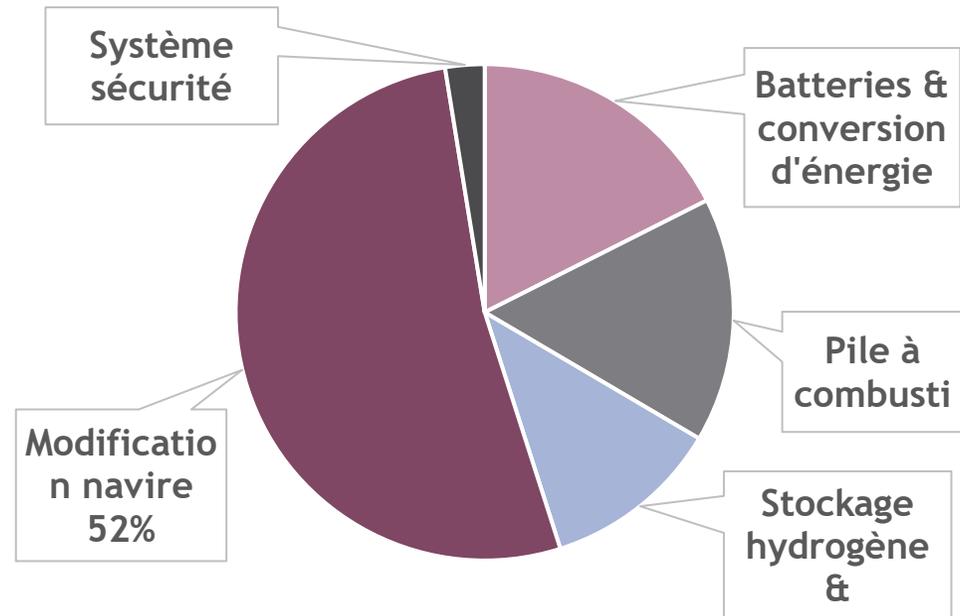
Recommandation	Statut
1. Envisager une ventilation mécanique forcée continue du compartiment de stockage H2, dimensionnée pour le scénario de fuite maximum le plus probable, et la nécessité de protéger le compartiment contre une surpression	Intégré au dossier envoyé en CRS
2. Définir les actions en cas de détection H2 dans le compartiment de stockage H2 (isolation des bouteilles, hyper-ventilation du compartiment ...)	
4. Confirmer le besoin d'avoir un accès au compartiment stockage H2 (zone 1) par l'extérieur au lieu d'un accès par le local PAC	
6. S'assurer que la capacité des batteries est suffisante en cas d'arrêt des PACs (PACs, système H2 et batteries considérées comme services essentiels)	
7. Réaliser une étude AMDEC pour s'assurer de la fiabilité des services essentiels (PACs, système H2, batteries)	A réaliser si retrofit du navire engagé
8. Confirmer avec le fournisseur la pression minimale des bouteilles H2 pour éviter leur endommagement ou l'entrée d'oxygène (et en fonction, prévoir une isolation automatique de la bouteille en cas de pression basse)	Intégré au dossier envoyé en CRS
12. Confirmer avec la Classe l'applicabilité des accélérations de la NR678 and NR529 sur le stockage H2	
17. Effectuer un marquage des zones dans lesquels il est interdit de fumer, de faire des travaux à feu nu, ...	
18. Implémenter un report d'alarme lumineuse (et sonore) sur le pont pour avertir en cas de détection H2	Environnement portuaire
19. Développer une procédure pour l'amarrage à couple du fait de la présence du système H2 et des batteries à bord du navire (éviter le chargement des batteries en simultané)	
20. Evaluer le risque de laisser le navire sans surveillance entre 2 marées avec la présence d'H2 à bord et mettre en place des mesures en coordination avec les autorités portuaires	Intégré au dossier envoyé en CRS
43. Envisager de contrôler le taux d'humidité dans le local batteries pour ne pas excéder les limitations constructeur	
44. Envisager des solutions pour réduire au maximum l'exposition des batteries à de l'air chargé en sel en accord avec les exigences fournisseur	

→ Budget - CAPEX

Cout total modification
:
2 165 180 €

75% d'un navire neuf
thermique gasoil

Comparaison : projet ALBA
Navire neuf, même stockage H2
2 PAC de 70 kW
4 M€



→ Budget - OPEX

Gasoil économisé par marée	500 L		
Prix Gasoil	0,77 €/L	1,5 €/L	2 €/L
Prix gasoil économisé par marée	385 €	750 €	1000 €
H2 consommé par marée	90 kg		
Prix H2 équilibre (€/kg)	4,28 €	8,33€	11,11€



Impact décarbonation

10 - 15%

des besoins énergétiques
fournis par la pile à
combustible

90kg

d'hydrogène
consommé par marée

+15 - 20%

de jauge

500L

de gasoil économisé sur
une marée

3,5 j

d'autonomie

- 30%

de volume de cale

75 t CO₂eq

économisés par an

5 tonnes

de stockage de poissons

75%

du coût d'un navire neuf
thermique



Freins et verrous identifiés



Jauge



Prix



Disponibilité
de
l'hydrogène
à quai



Certification marine
des bouteilles de
stockage



Sécurité de l'environnement
portuaire :

- Débarque des produits pêchés
- Avitaillement
- Stationnement du navire au port

→ Conclusion

- Retrofit techniquement faisable
- Rentabilité difficilement atteignable sans aide (CAPEX/OPEX)
(retour présentation club armateurs)
- Freins à lever

Retrofit difficilement envisageable sur cette taille de navire, la construction neuve est plus pertinente

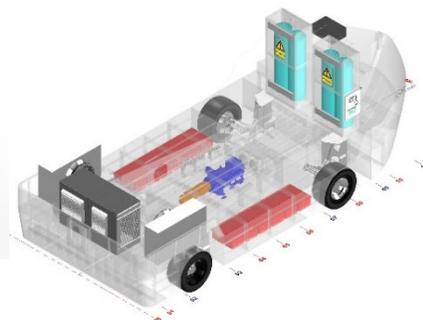


Projet ESTEBAM

Présentation du projet

- Description générale du projet

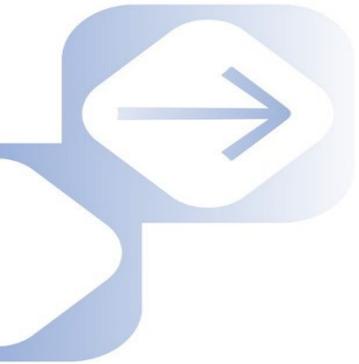
Appel à projet lancé en 2022 par la Région « Transitions énergétiques des filières pêche et aquacoles bretonnes »



Objectifs et résultats

- Quels sont les réalisations/déploiements prévus?

- ✓ **Réalisation 1:** Etude lancée en 2022
 - **Retrofit** techniquement possible
- Trois scénarios étudiés :
- Pile à combustible avec batteries
 - Moteur thermique hydrogène
 - Retrofit d'un moteur thermique à l'hydrogène
- ✓ **Réalisation 2:** projet d'essais de la barge en juillet 2024 avec un moteur retrofité H2



MEET 2050

Claire Adam

Chargée de mission décarbonation de la pêche / Référente pêche au sein de MEET
2050





Structurer une démarche pour la décarbonation des filières

Mise à disposition d'un agent de la Région pour MEET 2050



Institut national de la décarbonation du maritime
*Agir ensemble pour accélérer les transitions énergétiques
et environnementales du maritime*



Contexte MEET 2050

- Les grands enjeux de la décarbonation du maritime



Environnementaux

3 à 4% des émissions mondiales
(source OMI)



Règlementaires

-70% à -100% ?
(source OMI / EU ...)



Financiers

Coût mondial estimé à **2400 B\$**
(source BCG / GFMA)



Energétiques

3000 TWh d'énergie fossile
(source OMI / IEA)



Souveraineté d'approvisionnement

85% importations / exportations EU
(source EU Eurostat)



Economiques

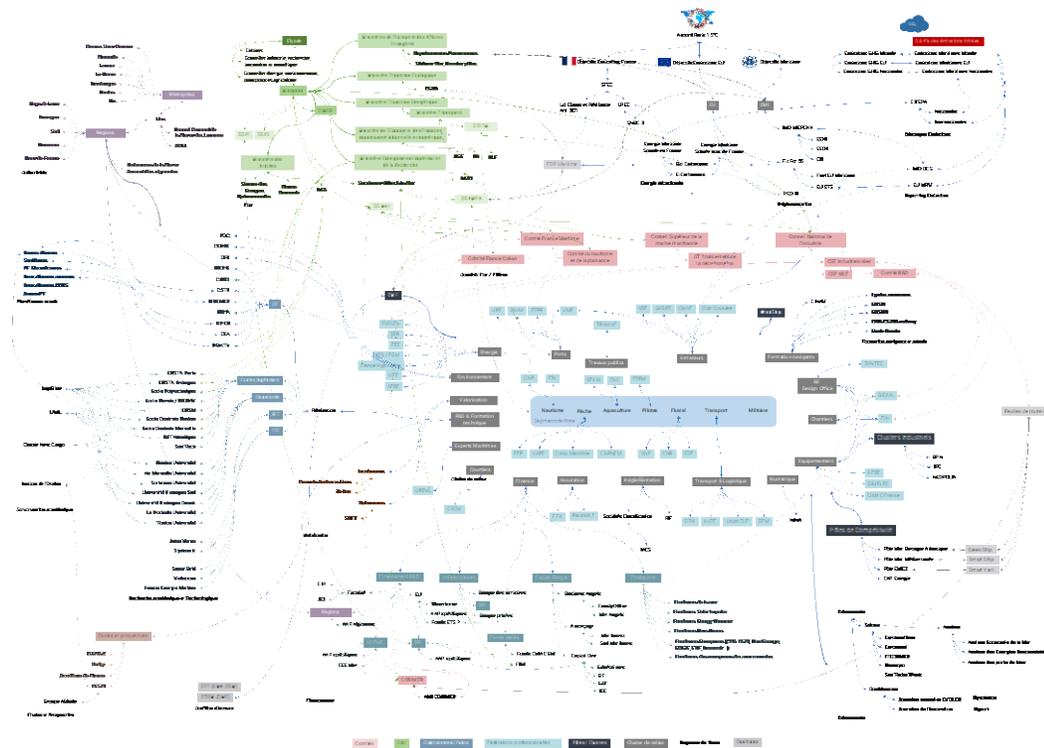
X2 prix fret **+0.7%** inflation
(source FMI 2022)



Contexte MEET 2050

Un écosystème maritime national très riche ... mais un peu complexe !

Plus d'une centaine de parties prenantes identifiées, hors entreprises, sans qu'il n'existe une instance représentative de l'ensemble des acteurs, centralisant une expertise transverse, disposant de moyens dédiés et pouvant apporter des services opérationnels aux acteurs du maritime pour les aider dans leurs transitions.



Mapping des acteurs (hors entreprises) en lien avec la décarbonation du maritime (travail en cours, nous contacter en cas d'oubli)

L'identification des acteurs clés montre au moins :

- 7 associations interprofessionnelles ou internationales
- 14 associations ou syndicats professionnels
- 21 fédérations professionnelles
- 4 Pôles de compétitivité
- 3 clusters industriels
- 2 Coalitions

- 9 écoles d'ingénieur
- 2 centres d'études économiques / école de commerce
- 11 établissements publics de recherche
- 7 Universités
- 2 IRT et 3 ITE
- 4 groupements académiques

- 10 plateformes d'essais pour l'évaluation de systèmes

- 1 fonds de Business Angels
- 2 fonds d'amorçage sectoriels
- 3 fonds d'investissement capital développement sectoriels
- 3 agences de financements publics
- 5 à 10 fondations (hors fondations d'entreprises)

- 8 Ministères ou Secrétariats d'Etat
- 3 Secrétariats généraux rattachés au Premier ministre
- 6 Directions générales

- 5 instances de dialogue Etat / filière

- 8 grandes régions maritimes métropolitaines sur les grandes façades européennes et internationales
- Les Outre-mer qui assurent une présence de la France dans le monde entier



Six principaux pré-requis identifiés et sur lesquels agir



Marché
Equilibre offre & demande



Règlementations et politiques
publiques



Financement public
et privé



Innovations technologiques et
sociales



Collaboration et partage
d'informations fiables



Compétences, expertise
et formation



***Partager une vision commune pour accélérer collectivement
la démarche française de la décarbonation maritime.***

→ Trois piliers pour mettre en place ces prérequis

1 Centre d'expertise dédié à la Transition Energétique et Environnementale du Maritime



**MARITIME
ENERGY AND
ENVIRONMENTAL
TRANSITION 2050**

Regroupement des acteurs nationaux de la transition dans un Institut :

- **Services opérationnels centrés sur les projets** au bénéfice des parties prenantes : expertise, mise en place de projets, réalisation d'études, mobilisation de financements, capitalisation de connaissances, communication et influence, etc.
- **Personnels en propre et mis à disposition** des partenaires
- **Financement public / privé** à la hauteur des enjeux
- Localisation **Nantes** (éventuellement Marseille)

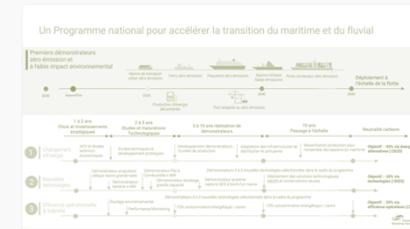
2 Projets internes pour favoriser la mise en place des conditions de succès



Projets internes proposés par les membres et réalisés par et pour les membres de MEET 2050 :

- **Priorisation et sélection naturelle** par le fléchage des financements vers les projets d'intérêt
- **Mutualisation** des moyens financiers et humains
- **Partage** des résultats pour avancer collectivement et plus rapidement
- **Co-financement** dans une logique public / privé avec une vision à moyen et long terme

3 Programme National Navires & Ports Zéro Emissions



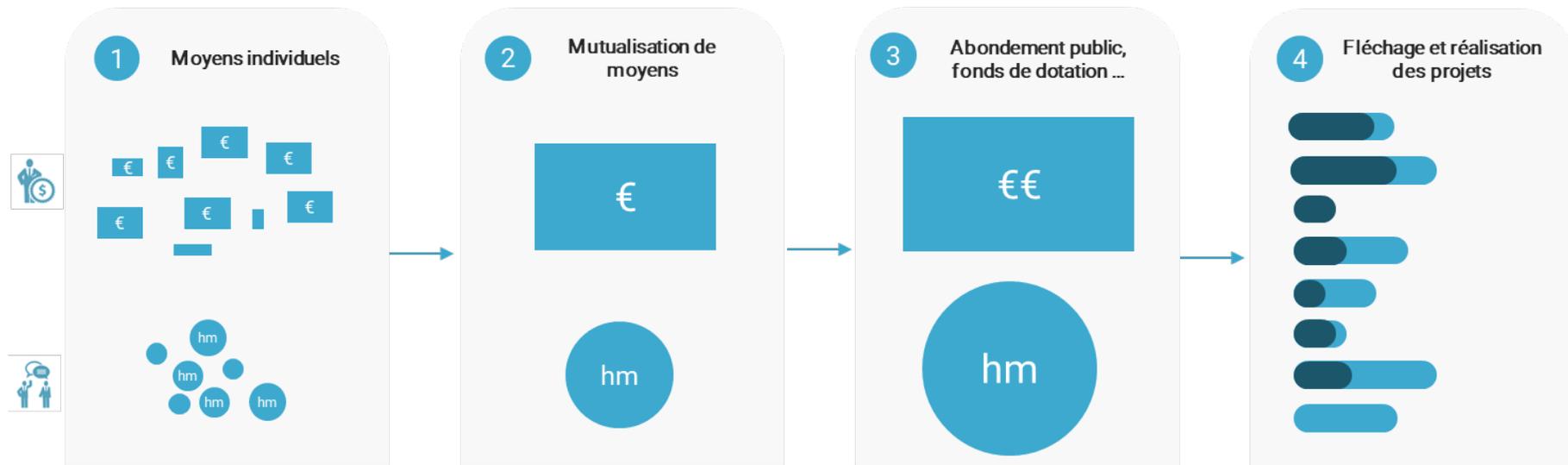
Regroupement des projets pour mettre en œuvre la feuille de route de la DGAMPA et répondre aux objectifs de décarbonation français :

- **Coordonné** sur les différents leviers, segments de flotte ..
- **Planifié** avec une montée en TRL entre les acteurs académiques et industriels
- **Financé** dans une logique public / privé avec une vision à moyen et long terme
- **Partagé** entre les acteurs de la chaîne de valeur
- **Visible** pour les pouvoirs publics, les acteurs et les partenaires



Projets Internes de MEET2050: la force du collectif

➤ MEET2050 propose de travailler sur un **nouveau modèle de collaboration** en s'inspirant des **bonnes pratiques d'autres organisations nationales** (PFA, CITEPH, IRT/ITE ...) **ou internationales** (CRS, FPSO Forum, centres de décarbonation étrangers ...).



Retombées: effet de levier et démultiplication des capacités, fiabilité des études, partage et construction d'une vision partagée ...

→ Projets internes portés par MEET 2050

Premiers Projets Internes portés par MEET2050

MEET2

Etudes technico-économiques

- H2 as fuel – Place de l'hydrogène comme carburant marin
- Electrification des bateaux et navires, enjeux portuaires associés
- Rôle du maritime et impact de sa transition sur l'économie nationale, européenne et mondiale
- Méthode et identification de corridors verts en lien avec la France
- Place des Small Modular Reactors dans le maritime

Préparation de projets structurants sur les principaux leviers de décarbonation

- Rédaction du Programme national Navires et Ports Zéro Emission
- Projet VENFFRAIS – Propulsion par le vent
- Biocarburants durables par voie thermochimique

Données et outils d'aide à la décision

- CAP2050: trajectoires et scénarios de décarbonation
- Impact environnemental de la construction et déconstruction
- Impact environnemental navires à quai et en opération (hors CO₂)
- Clarification des émissions gCO₂ et MJ / t.km et Passagers : maritime vs autres mobilités

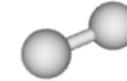
Plateforme d'évaluation des différentes solutions de décarbonation

- Banc d'essais moteurs marins
- Navire d'essais des solutions de décarbonation
- Plateforme de formation



Exemple de projet : H2 comme carburant marin

H2 as Fuel – Place de l'hydrogène comme carburant marin



Contexte :

L'utilisation de l'hydrogène (H2) dans la propulsion des navires offre une solution potentielle pour réduire les émissions de CO₂, améliorer l'efficacité énergétique et répondre aux objectifs de transition énergétique du secteur maritime. Mais son déploiement se heurte à plusieurs difficultés et de nombreuses questions restent en suspens : pour quels navires? Pour quelles puissances? Quelle autonomie? Pour quels OPEX et CAPEX? Quelle réglementation applicable? Quels risques? Quels besoins en infrastructure et possibilités de mutualisation avec le routier? ...
Il est indispensable d'apporter une vision claire sur ces questions afin de permettre le développement des projets et acteurs de la filière.



Objectifs :

1. Identifier les avantages et les défis de l'utilisation de l'H2 dans le transport maritime
2. Évaluer la faisabilité technologique de l'intégration de l'H2 sur les navires
3. Analyser les implications économiques de la transition vers l'H2 dans le secteur maritime



Consortium – Co-pilotage Equipe MEET2050 - Partenaires en cours de positionnement

- Armateurs
- Centres de recherche
- Énergie: producteurs et opérateurs de réseau
- Industrie navale: BE, chantiers et équipementiers
- Ports
- Acteurs de la normalisation et de la réglementation



Livrables principaux :

- Livre blanc sur le rôle de l'H2 en utilisation directe pour le maritime et le fluvial
- Pré-étude permettant de justifier le besoin d'accompagnement des acteurs sur le développement de l'H2 comme carburant marin
- Plan de travail d'un projet structurant d'accompagnement de la filière



Budget projet : 600 k€



Durée : 12 mois



Plan de travail préliminaire (à consolider avec les partenaires du projet):

WP1 – Revue de la littérature

- A. État actuel de l'usage de l'H2 comme fuel pour le secteur maritime
 1. Types de carburants utilisés (gaz / liquide)
 2. Exemples de navires utilisant l'H2
 3. Retours d'expérience et leçons apprises
- B. Technologie H2 appliquée aux navires
 1. Stockage à terre et soutage
 2. Stockage, distribution et conversion (PAC, ICE) de l'H2 à bord des navires

WP2 – Analyse technologique pour identifier les segments de flotte adaptés à l'H2

- A. Types de navires concernés (Pêche, nautisme, passagers, servitudes, marchandises ...)
- B. Modélisation simplifiée à partir des spécifications des navires basée sur les limites physiques (besoin H2 vs temps entre 2 soutages)
- C. Identification de l'évolution TRL des technologies H2 : calendrier d'entrée en service
- D. Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre (H2 vert, gris, etc.)

WP3 – Analyse économique

- A. Acteurs FR et positionnement international et perspectives de marché
- B. Investissements nécessaires de la production à l'utilisation (CAPEX)
- C. Coûts opérationnels comparatifs entre les carburants traditionnels et l'H2 vert (OPEX)
- D. Incitations gouvernementales et politiques de soutien pour le maritime comparé aux autres mobilités

WP4 – Analyse réglementaire

- A. Etat de l'art de la réglementation actuelle et à venir sur H2 dans différents secteurs
- B. HAZID de cas d'usage : identification des risques liés à la sécurité et des mitigations

WP5 – Analyse opérationnelle

- A. Modifications opérationnelles dues à l'utilisation de l'H2 (e.g. temps de soutage)
- B. Besoin de formation des opérateurs

WP6 – Projet structurant pour le déploiement de l'H2 dans le maritime

- A. Identification du contenu du projet
- B. Chiffrage

Méthode du projet: H2 comme carburant marin

- ❑ **Preuve de concept de la méthode : VENFFRAIS (IRT Jules Verne / WINDSHIP)**
 - Retours positifs de l'Etat qui veut dupliquer la méthode
 - Premiers financements : 10M€

- ❑ **Lancer un projet structurant à l'échelle :**
 - Embarquer toute la CDV
 - Associer les territoires / approches mutualisées entre usages et façades - corridors
 - Déploiement des projets où cela est nécessaire.

- ❑ **Méthode proposée par MEET2050 :**
 - Réunions collectives avec l'ensemble des acteurs représentant la chaîne de valeur
 - Identifier ensemble les freins et les verrous précis à partir de rex de projets
 - Synthétiser l'ensemble de ces éléments
 - Proposer un plan d'actions pour lever les freins et verrous identifiés
 - Pré-étude / livre blanc
 - Mettre en place un programme structurant pour lever freins et verrous
 - Assurer le passage à l'échelle des solutions
 - Favoriser le déploiement
 - Définir un cadre sécurisé

- ❑ **Mise en place du projet avec le soutien de(s) :**
 - L'Etat, et notamment de la DGAMPA + DGITM
 - Régions (acquis ou en cours d'acquisition)
 - Fédés et associations concernées (comme cela a été fait avec WINDSHIP) : ADF, EVOLEN, France H2, GICAN, UPF
 - Pôles Mer (acquis) + Capénergies (à aller chercher)
 - Acteurs académiques et centres de recherche capables de mobilisés des financements : CEA (acquis), autres ?

A votre écoute pour
échanger

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Calendrier des événements 2024 en Bretagne

Juin

- Du 11 au 13 juin : **European Sustainable Energy Week**, in Bruxelles – [Lien](#)
- Du 25 au 27 juin : **Journées Hydrogène dans les territoires Dijon** – [Lien](#)

Juillet

- **Lundi 1er juillet 2024 – Open de l'international (BCI) à Rennes au Couvent des Jacobins** – [Lien](#)
- **Jeudi 4 juillet : Journée filière H2** – [Lien](#)
 - Réunion plénière de la délégation Bretonne de France Hydrogène à Vannes
 - Interventions d'acteurs de la filière et de l'ADEME Bretagne pays de la Loire
 - Visite du site industriel de Michelin à Vannes
- **Vendredi 12 juillet : H2 Breakfast**

A votre écoute pour
échanger

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE

BRETAGNE^{BE}
HYDROGÈNE
RENOUVELABLE



BRETAGNE^{BE}
DÉVELOPPEMENT
INNOVATION

Prochain rendez-vous

12 juillet 2024 en ligne

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



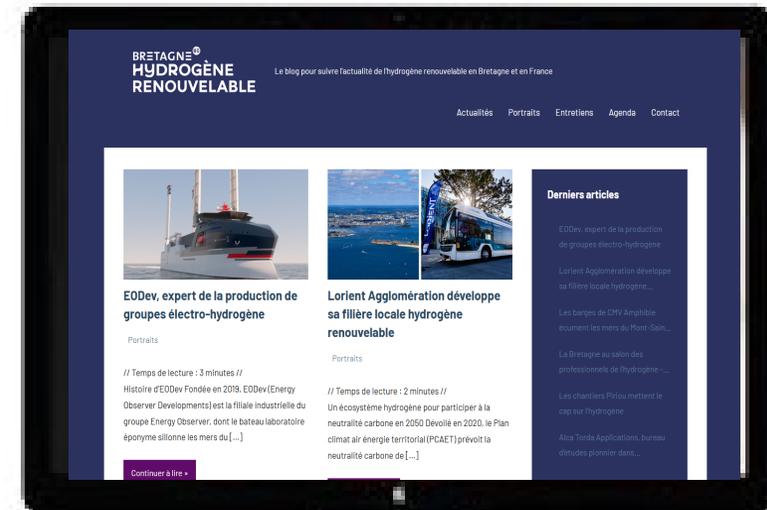
H2 Breakfast
22 mars 2024
8h30 – 9h30
...En ligne...



BRETAGNE[®] HYDROGÈNE RENOUVELABLE

BRETAGNE[®] DÉVELOPPEMENT INNOVATION

Région BRETAGNE



BRETAGNE[®] HYDROGÈNE RENOUVELABLE
Le blog pour suivre l'actualité de l'hydrogène renouvelable en Bretagne et en France

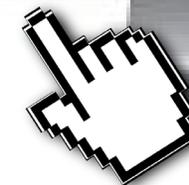
Actualités Portraits Entretiens Agenda Contact

EDDev, expert de la production de groupes électro-hydrogène
Portraits
// Temps de lecture : 3 minutes //
Histoire d'EDDev Fondée en 2019, EDDev (Energy Observer Developments) est la filiale industrielle du groupe Energy Observer, dont le bateau laboratoire éponyme sillonne les mers du [...]

Lorient Agglomération développe sa filière locale hydrogène renouvelable
Portraits
// Temps de lecture : 2 minutes //
Un écosystème hydrogène pour participer à la neutralité carbone en 2050 Devoilé en 2020, le Plan climat air énergie territorial (PCAET) prévoit la neutralité carbone de [...]

Derniers articles
EDDev, expert de la production de groupes électro-hydrogène
Lorient Agglomération développe sa filière locale hydrogène
Les barges de CHV Amphibie écument les mers du Mont-Saint-...
La Bretagne au salon des professionnels de l'hydrogène ...
Les chantiers Pifou mettent le cap sur l'hydrogène
Alca Tonda Applications, bureau d'études pionnier dans ...

Continuer à lire +



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