

# Projet de parc éolien en baie de Saint-Brieuc



**COMITÉ DÉPARTEMENTAL**  
DES PÊCHES MARITIMES ET DES ÉLEVAGES MARINS  
**DES CÔTES D'ARMOR**

Présentation d'une alternative au projet éolien  
Samedi 06 février 2021 - Plérin



**ALAIN COUDRAY**

**Président du CDPMEM22**



➤ **Discours introductif**

➤ **Éléments de contexte**

➤ **Position du CDPMEM22 sur ce dossier**

➤ **Mener la transition écologique avec les pêcheurs**

# Éléments de contexte

# Rôle du/des comités dans ce projet

Des professionnels divisés sur la question.

Mais constatant que ce projet devait voir le jour....

...ont décidé d'être acteur à part entière



Comité Régional des Pêches Maritimes  
et des Elevages Marins de Bretagne



**Afin d'accompagner la transition énergétique  
et dans l'objectif de bâtir un projet ayant un moindre impact sur l'activité de pêche**



# Les attentes des professionnels de la pêche

**Le respect de ces points → Maintien de toutes les activités préexistantes**



**Apporter des réponses aux professionnels sur :**

- Impact de la phase de travaux (bruit/turbidité) et d'exploitation (anodes sacrificielles)
- Travail en concertation avec les professionnels pour élaborer le phasage du chantier



**Conditions majeures d'acceptabilité du projet par la profession**

**Afin que le développement de ce parc éolien ne soit pas au détriment des actions menées par les professionnels de la pêche pour garantir une gestion durable des ressources halieutiques et la préservation des habitats et des espèces de la Baie de Saint-Brieuc.**

# Chiffres clés de la pêche costarmoricaine

## La pêche professionnelle embarquée en Côtes d'Armor (2019):

**Côtes d'Armor** : 267 navires côtiers - 27 navires hauturiers – 800 marins

Taille des navires	Inférieure à 12 mètres	De 12 à 16 mètres	Supérieure à 16 mètres
Répartition	50%	40%	10%



## Quelques chiffres (2019)

- 3000 employés dans les entreprises de pêche, de marayage et de transformation
- Un chiffre d'affaires d'environ 130 millions d'euros en Côtes-d'Armor
- Plus de 20 000 tonnes débarquées dans les halles à marées des Côtes-d'Armor

# La pêche professionnelle, une activité importante pour le département

**2 criées en côtes d'Armor (sur un total de 37 en France)**



En 2019 :



- **Erquy** : 5<sup>ème</sup> rang (valeur) – 4<sup>ème</sup> rang (tonnage)
- **Saint-Quay-Portrieux** : 6<sup>ème</sup> rang (valeur) – 6<sup>ème</sup> rang (tonnage)



# Position du CDPMEM22

# Position du CDPMEM22



Aujourd'hui, au regard :

- Des prises de positions d'Ailes Marines
- Des nombreux incidents qui se sont déroulés ces dernières années
- **Des méconnaissances sur les impacts de ce projet sur les ressources halieutiques et les activités de pêche**
- **De l'amélioration des connaissances sur les fonctionnalités halieutiques de la baie de Saint-Brieuc**
- **Des recommandations IFREMER (débat public éolien flottant en Bretagne Sud)**
- **Du non-respect des engagements pris envers les instances de pêche**
- **Du contexte géopolitique autour des îles anglo-normandes**

## **➔ Demande d'annulation du projet de Saint-Brieuc**

- Parce que ce parc ne s'inscrit plus dans la philosophie originelle : « **construire un parc avec les pêcheurs** »
- Pour éviter **un rejet systématique des projets EMR à venir** et améliorer l'acceptabilité sociale des EMR
- Pour que les professionnels de la pêche **continuent d'accompagner la transition énergétique**
- **Pour éviter des affrontements sans précédent** en baie de Saint-Brieuc

# Quelle transition écologique ?



L'éolien posé n'est pas compatible avec notre territoire.

Nous avons aujourd'hui la possibilité de mener avec le territoire une vraie transition énergétique, basée sur un projet respectueux de l'environnement et du territoire.

Nous espérons que ce dernier, aidé par l'Etat, saisira cette chance et que nous serons accompagnés par toutes les forces du département, de la région.....

**.....pour mettre en avant que cette transition énergétique aura été menée avec les pêcheurs professionnels et non contre !!**

**Grégory LE DROUGMAGUET**

**Chargé de missions au CDPMEM22**



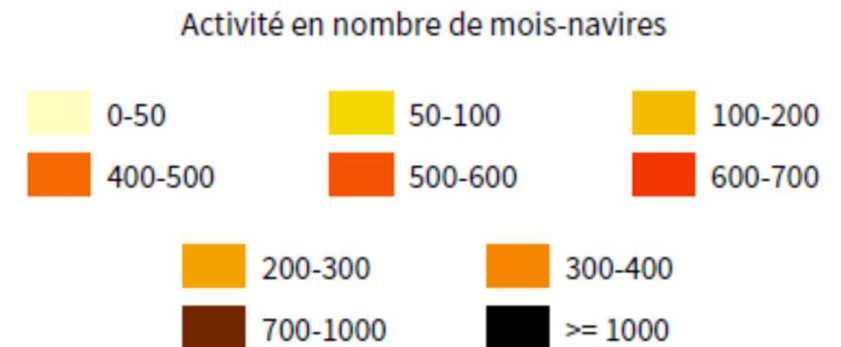
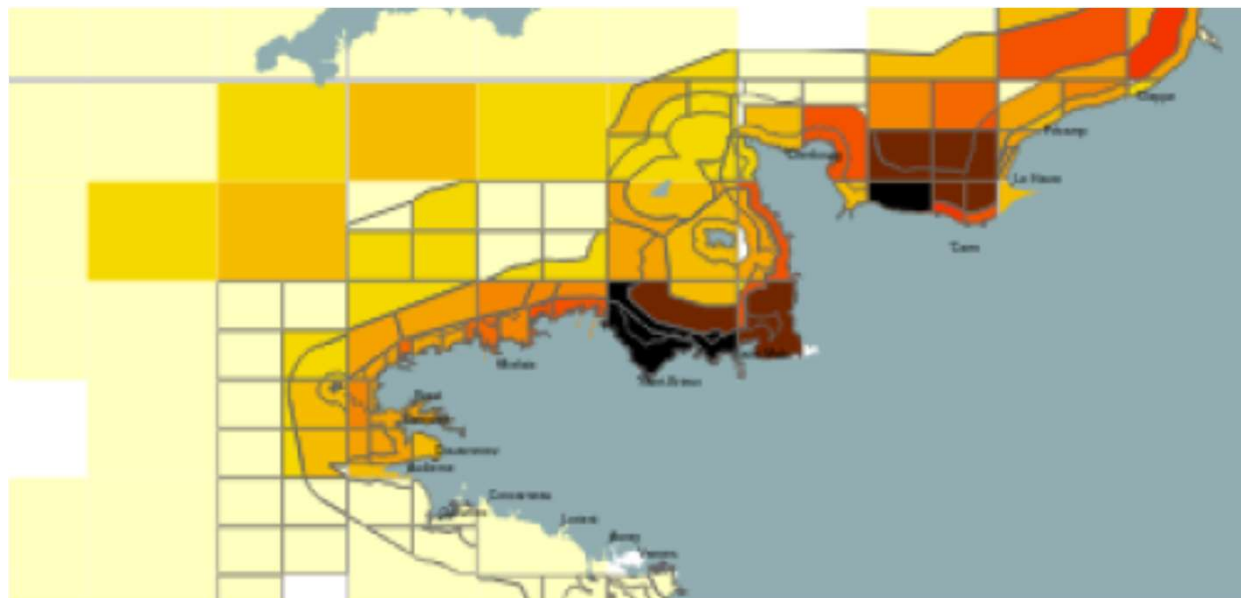
- **Les enjeux pour la pêche en baie de Saint-Brieuc**
- **Engagements pris envers la profession**
- **Position commune des comités des pêches français sur les EMR**
- **Pourquoi cette alternative?**

# Les enjeux pour la filière

# Les enjeux pour la pêche



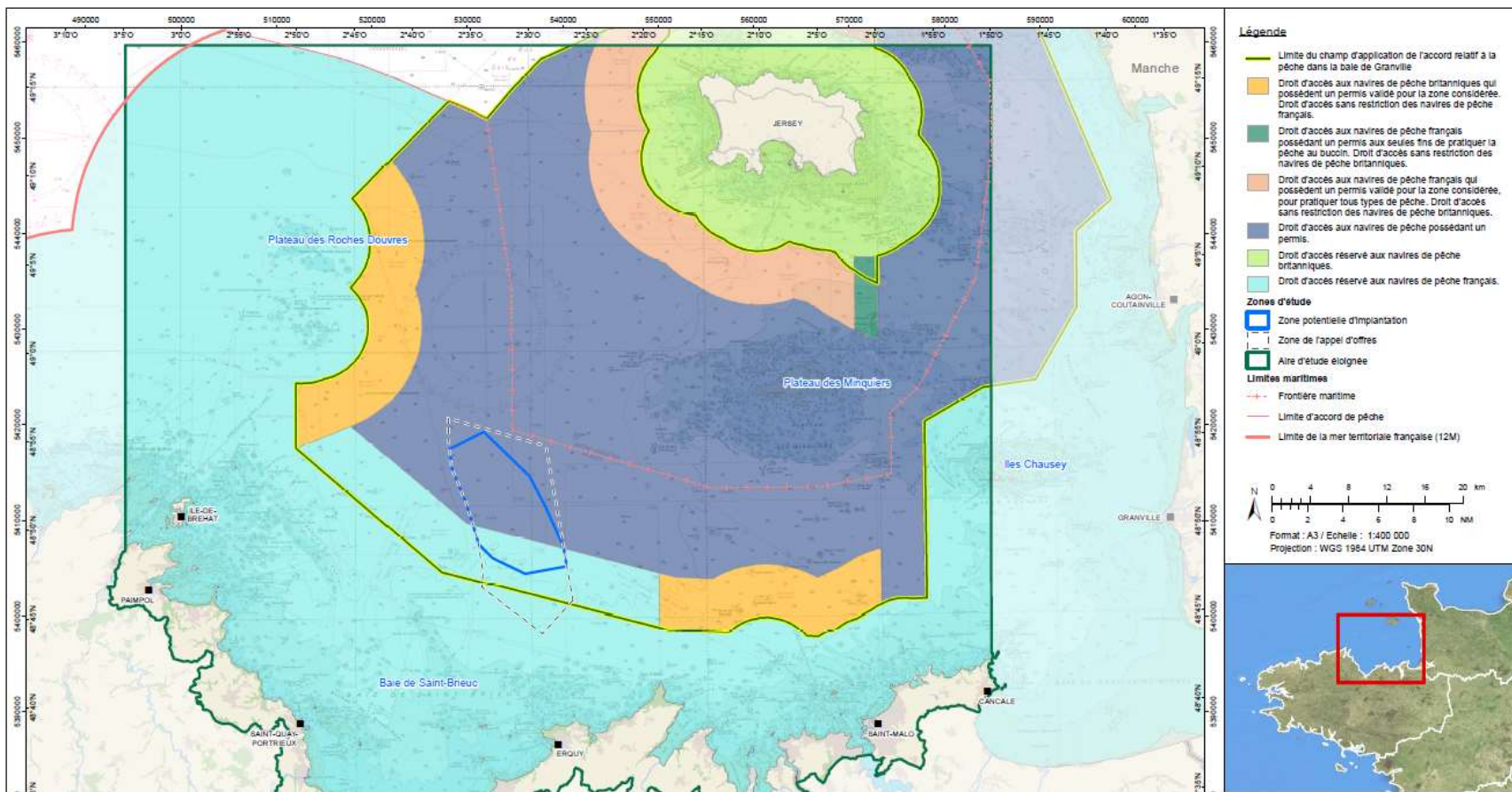
A l'échelle de la façade Manche – Mer du nord, le rectangle statistique 26E7 est celui **où l'activité est la plus importante (2 000 à 3 000 mois/navires ; source IFREMER-2019)**



Activité importante et localement dense. **De nombreux métiers pratiqués en baie de Saint-Brieuc. Les enjeux de cohabitation y sont particulièrement forts**

# Les enjeux pour la pêche

Élément structurant pour la pêche : le BREXIT et les incertitudes autour des accords de la baie de Granville et des possibilités de pêche autour des îles anglo-normandes (*source : étude d'impact du parc éolien*)



# Les enjeux pour la pêche



## La baie de Saint-Brieuc :

- Zone de **frayère** et de **nourricerie** pour de nombreuses espèces
- Couloir de **migration** de l'araignée de mer et de la seiche

### Intervention IFREMER -> débat public éolien flottant en Bretagne-SUD (12/10/2020) :

« Une attention particulière doit être donnée aux habitats remarquables, espèces vulnérables et zones fonctionnelles (**nourriceries, frayères, couloir de migration...**) lors de la planification du projet »

<https://eolbretsud.debatpublic.fr/wp-content/uploads/CPDP-EolBretSud-lorient-12102020.pdf> (Diapositive 40)



# Les enjeux pour la pêche



## Zone puit pour les gisements de Coquilles Saint-Jacques du golfe normano-breton

### -> IFREMER - programme COMANCHE - 2011-2014

- Résultat du rapport scientifique final du programme de recherche (Foucher et al., 2015) :
- Étude ponctuelle du programme : schémas de dispersion et les échanges larvaires entre les différents stocks adultes de coquille Saint-Jacques en Manche (Nicolle et al., 2013)

**➡ il existe au sein de la baie de Saint-Brieuc une zone située entre le parc éolien et la zone de raccordement considérée « *importante pour l’approvisionnement larvaire et le maintien de la ressource coquillière du golfe normano-breton* »**

# Les enjeux pour la pêche



## Zone « puit » pour les gisements de CSJ du golfe normano-breton

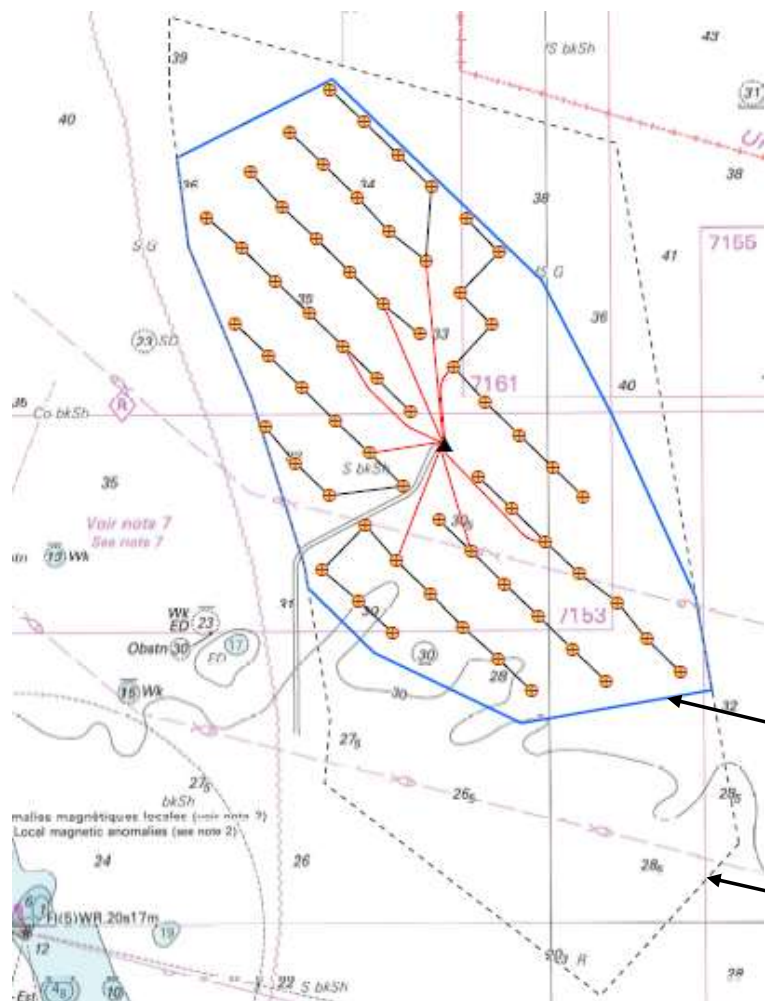
-> IFREMER - programme COMANCHE - 2011-2014 )

importance de cette zone identifiée comme « *un secteur clé pour la persistance locale des populations* »:

- alimente le gisement de la baie de Saint-Brieuc
- fait partie d'une « *unité fonctionnelle majeure, objet d'échanges larvaires importants et réguliers...importante dans le maintien des populations des gisements du golfe normano-breton et de la côte nord-bretonne.*



# Rappel du projet



	5 MW	8 MW
<b>Nombre d'éoliennes</b>	100	62
<b>Diamètre du rotor</b>	135 m	180 m
<b>Orientation</b>	Identique (cap 314°)	
<b>Espacement</b>	810 m x 1080 m	1080 m x 1350 m
<b>Nombre de lignes</b>	8	7

Zone d'implantation du projet

Zone de l'appel d'offre

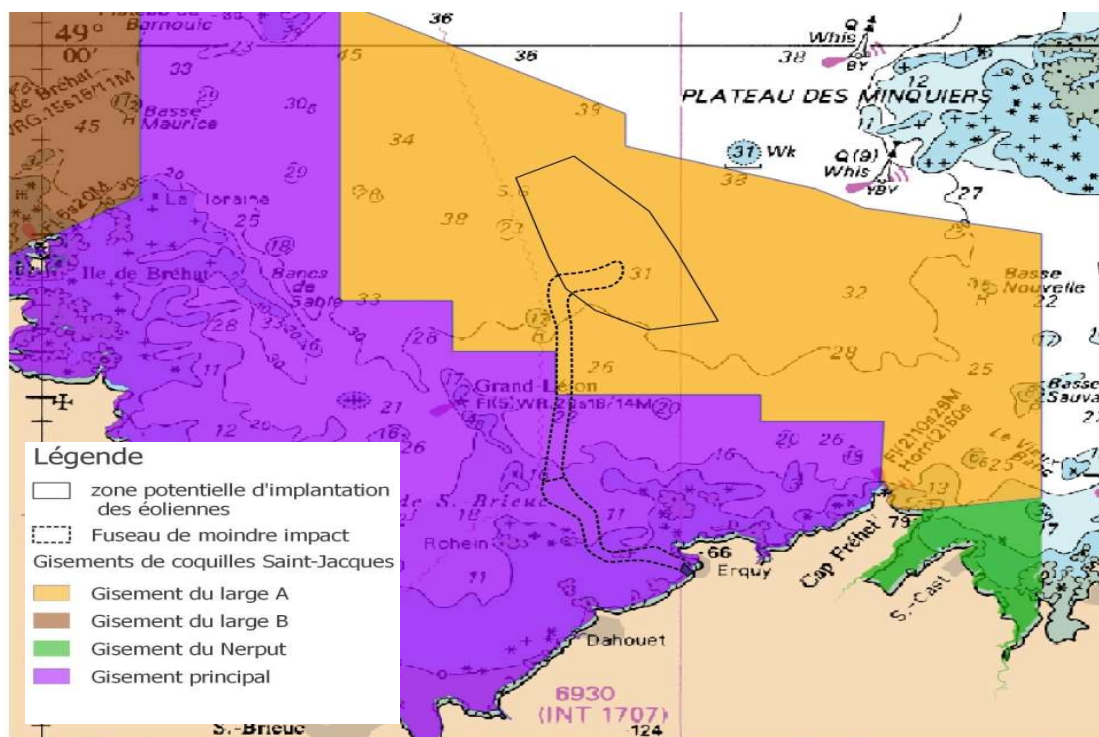
# Les enjeux pour la pêche



- **Une ressource riche et diversifiée**

-> Métier principal : la drague à coquille Saint-Jacques (octobre à avril)

-> En complément : 1- 2 voir 3 métiers (casiers, filets, chalut)



Date de création : 2015-07-01

Biomasse d'adultes reproducteurs (2014)

Zone d'implantation du projet	742 t
Zone de l'appel d'offre	1747 t



**La zone du projet correspondrait au 2<sup>ème</sup> plus grand gisement breton!!**

NB : Le premier étant le gisement principal (en violet sur la carte)

**Alimentant en coquilles Saint-Jacques l'ensemble de la baie de Saint-Brieuc**

# Les enjeux pour la pêche

## **ZOOM** sur la gestion de la coquille Saint-Jacques



Un des plus grand gisement de France de part sa superficie et sa production



**70 % des navires** de pêche du département pêchent la coquille (183 sur 267)



Activité économique majeure du territoire :

→ **10,5 millions d'euros** de chiffre d'affaires pour la filière

→ **1 000 emplois générés** (*1 emploi en mer pour 3 à terre*)

→ **Fort attachement culturel du territoire** au produit (*nombreuses fêtes locales*)

## Les enjeux pour la pêche

### **ZOOM** sur la gestion de la coquille Saint-Jacques

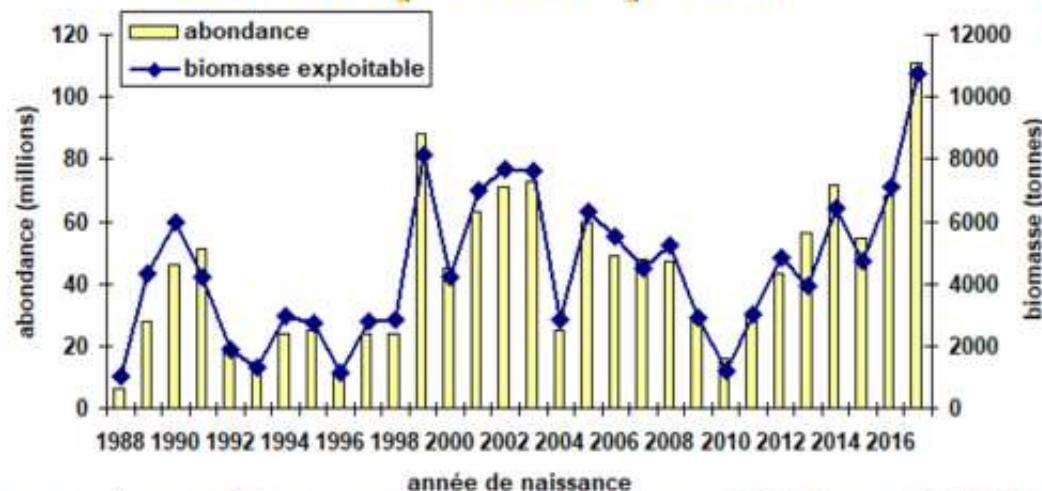
*Depuis 45 ans, la gestion du gisement coquillier menée conjointement entre les scientifiques et les professionnels permet le maintien du bon état écologique du stock.*

**→ Hausse conséquente de la biomasse en 2020**

# Les enjeux pour la pêche

## ZOOM sur la gestion de la coquille Saint-Jacques

### Le reliquat de pêche



- Quatre classes d'âge contribuent au reliquat : 3 à 6 ans (13970 t, 10610 t, 8520 t, 6120 t). Reliquat total= 39220 t (26930 t en 2019).

- 3 ans : 111 millions (record) ; 71% atteignent actuellement la taille minimale (76% pour le même âge en 2019). 10740 t sur un total de 13970 t.



# Engagement pris envers la profession

Tout au long du développement de ce projet



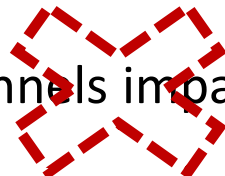


- Apporter des réponses sur les impacts des phases de construction et d'exploitation (bruit, turbidité, champs électromagnétique, anodes sacrificielles)
- Assurer que les mesures de suivis déployées permettront de mesurer les impacts sur le milieu marin et plus particulièrement sur les ressources halieutiques
- Assurer le maintien des pratiques de pêche pré-existantes

# Engagement pris envers la profession

À travers la convention entre le développeur et les instances de pêche  
(CDPMEM35,CDPMEM22, CRPMEM Bretagne)



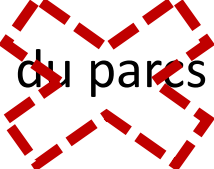
## Conventions CDPMEM35, CDPMEM22, CRPMEM Bretagne Avec Ailes Marines et RTE

- Ensouillage des câbles 
- Travail en étroite collaboration avec les instances de pêche pour définir le calendrier des travaux et ainsi limiter les incidences du projet sur les ressources et les activités 
- Indemnisation des professionnels impactés en phase de construction, d'exploitation et de démantèlement 

# Prescriptions issues des autorisations

Autorisation au titre du code de l'environnement

# Prescriptions issues des autorisations

- Ensouillage des câbles 
- Éléments de connaissance sur les impacts des émissions sonores sur la ressource représentative de la zone d'influence des travaux 
- Suivi des effets du parc sur les ressources halieutiques 

# Prescriptions issues des autorisations

Convention d'occupation du DPM

# Prescriptions issues des autorisations

Article 3-3 : « *six (6) mois avant le démarrage des travaux, Le concessionnaire transmet au concédant et au préfet maritime, un calendrier prévisionnel détaillé des travaux envisagés et le cas échéant la mise à jour du dossier de précisions technique* »

<https://www.cotes-darmor.gouv.fr/content/download/26716/190099/file/concession%20DPM%20AM.pdf>



### Aujourd'hui (à un mois annoncé du début des travaux) :

- Les professionnels sont conscients que ce n'était pas le souhait d'Ailes Marines de travailler avec les instances de pêche sur l'organisation du chantier et donc de co-construire le calendrier des travaux (en témoigne la demande formulée à la PREMAR début 2020)
- Pas de calendrier prévisionnel travaillé et validé avec les instances de pêche
- Pas de plan de câblage validé avec les instances de pêche (malgré les modifications apportées)
- Ailes Marines annonce 3 années de travaux et non 2!! (Cf. dossier enquête publique et annexe 4 convention DPM)
- Une fermeture quasi-totale de la zone du parc dès la première année après la pose des pieux et le pré-tranchage....
- Alors qu'il a toujours été évoqué de travailler sur un phasage temporel et spatial permettant la mise en place de zones d'exclusions mobiles et donc la réouverture progressive d'espaces à la pêche (->Cf débat public éolien -> intervention préfecture maritime et Ailes Marines)

[https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/INFORMER/REUNION\\_THEMATIQUE\\_27\\_06\\_13.HTM](https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/INFORMER/REUNION_THEMATIQUE_27_06_13.HTM)

[https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/INFORMER/REUNION\\_THEMATIQUE\\_200613.HTM](https://cpdp.debatpublic.fr/cdpd-eoliennes22/INFORMER/REUNION_THEMATIQUE_200613.HTM)



# Position des comités des pêches sur les EMR

Révisée en décembre 2020

## Améliorer l'acceptabilité des projets EMR par les professionnels de la pêche maritime

Afin d'optimiser au mieux le déroulement des projets d'EMR, dans le respect des engagements pris par l'Etat concernant le déploiement des EMR avec les professionnels de la pêche maritime, **il est impératif que les projets issus des AO1, AO2 et AO3 sur l'éolien posé et ceux à venir sur tout type d'EMR, soient systématiquement suspendus/annulés par l'Etat si :**

- o Une opposition des professionnels de la pêche maritime est formulée en lien avec les enjeux sur les ressources halieutiques et les activités de pêche ;
- o Les engagements pris localement envers les professionnels de la pêche maritime ne sont pas respectés

Pourquoi cette alternative ?

# Alternative proposée par le CDPMEM22



Adaptée au territoire, respectueuse de l'environnement et des activités de pêche permettant :

- 1- d'être acteurs de la transition énergétique
- 2- de répondre aux besoins de production d'énergie de la Bretagne et de stockage pour les périodes où nous consommons le plus d'électricité.
- 3- d'avoir une alternative moins dépendante des conditions techniques de terrain (ressources en vent, conditions géologiques de la zone) et avec une production avoisinant 8000h par an, **soit 90% de facteur de charge, contre 35% l'éolien...et beaucoup moins couteuse !!!**
- 4- de bâtir une alternative avec les pêcheurs et le territoire, et adaptée au contexte local
- 5- d'avoir une alternative qui répondrait aux besoins des élus locaux (protection du littoral, des ports)

# Alternative proposée par le CDPMEM22



6- d'avoir une alternative compatible avec les enjeux pour la pêche et les ressources marines de la baie de Saint-Brieuc

## → Respectueuse de l'environnement :

Pas de fondations, donc pas d'opérations de battage et de forage pour ancrer les éoliennes

Pas de câbles inter-éoliennes ou de câble de raccordement, donc pas d'opération de type charrue, water-jetting ou tranchage dans la roche pour ensouiller les câbles

**= pas de bruits, pas de turbidité, de champs électromagnétiques et d'inconnues sur les impacts sur les ressources marines**

pas d'anodes sacrificielles donc pas de relargage de métaux dans la mer

plus de soucis du recyclage des structures EMR et de ses composants (terres rares ?)

## → Compatible avec les activités de pêche :

pas de longue phase de chantier, (construction et démantèlement) et pas de câbles de raccordement évitant ainsi la perte de zone de travail (zones d'exclusion)...correspondant à 3 années pour le projet éolien sur une des zones les plus fréquentées de la manche !!

# Alternative proposée par le CDPMEM22



7- de ne plus se poser la question du démantèlement du projet !

**8- pour la pêche, de devenir la première flotte de pêche au monde à passer à l'hydrogène !**

**9- d'étudier avec les costarmoricains le champ des possibles dans l'utilisation de l'hydrogène sur le territoire, notamment d'être le premier territoire à passer à l'hydrogène pour sa mobilité**

10- de permettre au territoire d'être impliqué dans toutes les phases du projet (construction, installation, maintenance), et notamment la pêche.

11- de permettre le déploiement d'une filière locale, de développer avec le département, la région des possibilités de formations sur le territoire

**12- de développer une alternative dont l'empreinte carbone est quasi nulle !!!**



# **ECHANGES AVEC LA SALLE**

**JEAN LUC STANEK**

**DIRECTEUR HACE**

➤ **Présentation de la technologie HACE**

➤ **Alternative HACE ARMORIC**



# L'ÉNERGIE DES VAGUES, L'ÉNERGIE DU FUTUR

L'énergie bleue française + H<sub>2</sub> vert

En Bretagne

Pour les Bretons

Par les Bretons



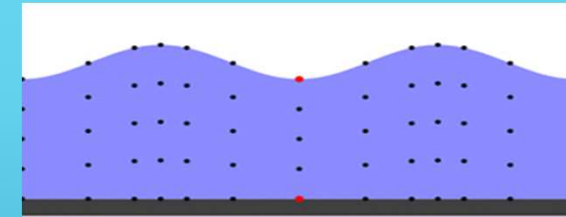
**hace**

Hydro Air Concept Energy

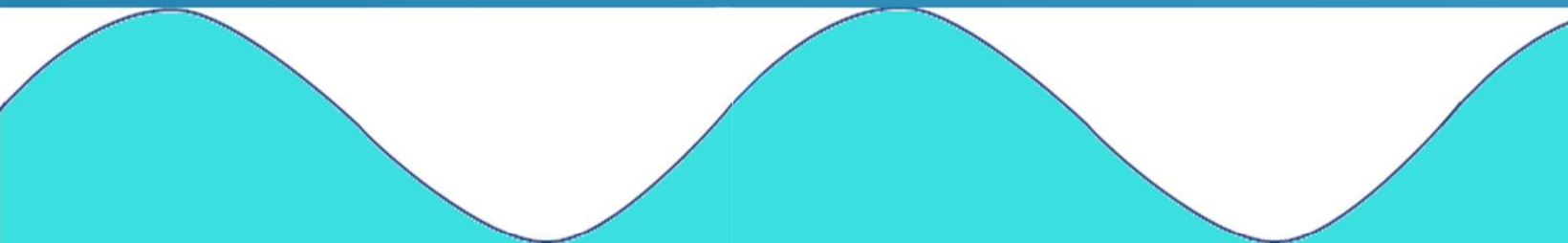
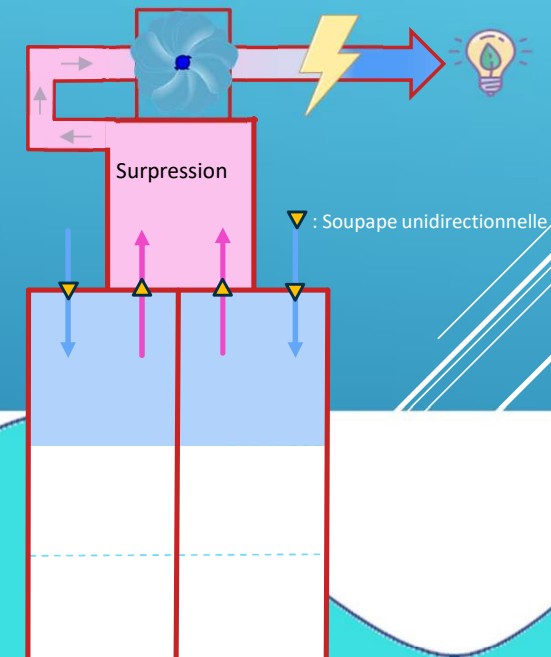
Jean-Luc STANEK + 33 6 85 60 79 30 [jean-luc.stanek@hacewave.com](mailto:jean-luc.stanek@hacewave.com)

# HACE segmente la houle pour produire l'électricité la plus compétitive et la plus décarbonée du monde

- LCOE < **0,02 €/kWh** → **H<sub>2</sub> vert compétitif sans câbles ni fondations**
- La plus basse empreinte carbone du monde < **0,5g eq CO<sub>2</sub>/kWh**
- Produit **8000 h/an** en moyenne : quasi non-intermittente
- **En phase avec la consommation** : vagues plus hautes le soir et en hiver
- **Protection côtière, ports flottants, ancres bio-dynamisants**



Mouvement naturel de la houle

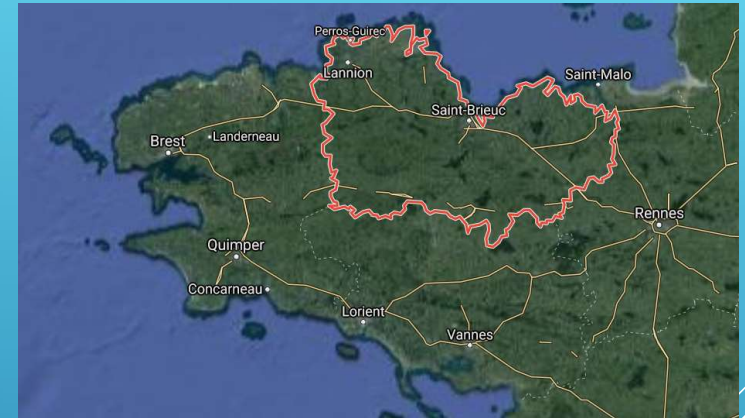


**Fonctionne avec toutes les vagues, mêmes chaotiques.**  
Mise en surpression des caissons d'air actionnant des turbines unidirectionnelles à haut rendement (> 91%)

**Large spectre de vagues de 20 cm à 2,5 mètres & +**  
S'installe PARTOUT et Résiste aux éléments extrêmes  
OPEX faible (Maintenabilité, Rusticité)

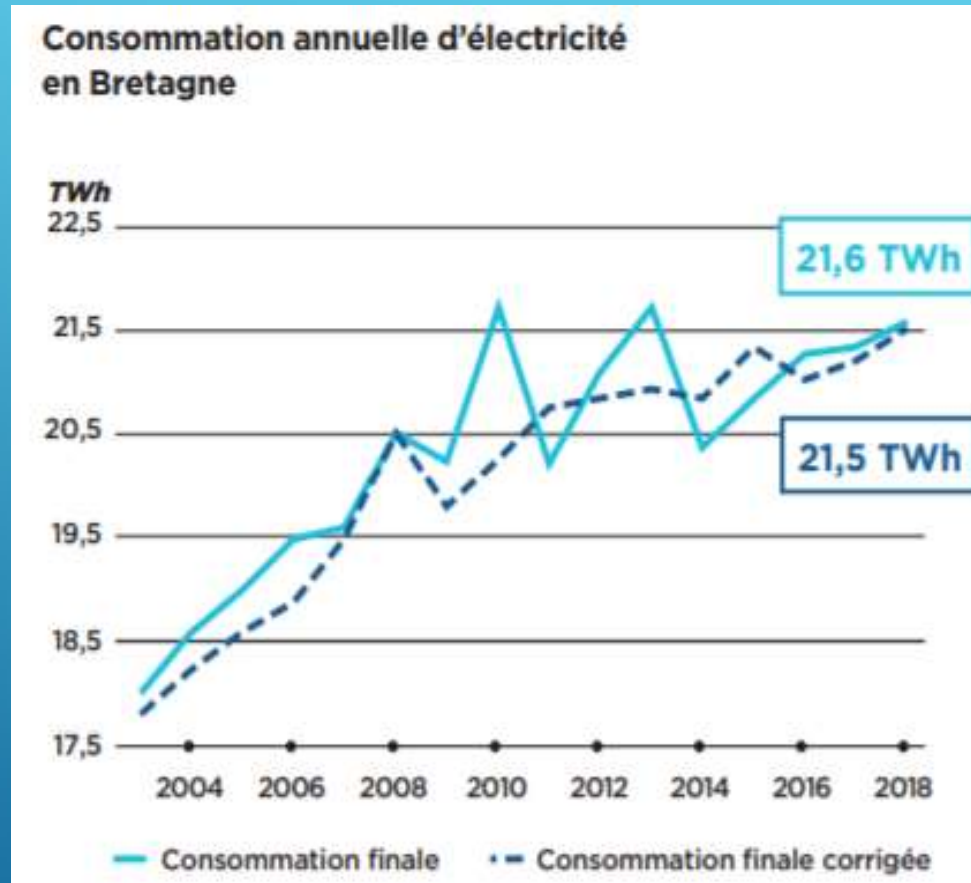
# EN BRETAGNE

- ▶ La plus grande longueur des côtes françaises : **2 700 km**
- ▶ Avec les plus beaux littoraux au monde qui définissent naturellement sa culture et son économie : **pêche**, **construction navale**, et **tourisme** (surtout estival et côtier).
- ▶ Ces pôles économiques et culturels sont essentiels et **doivent être préservés contre toute atteinte**.
- ▶ L'énergie des vagues y est **la plus puissante de France** : énergie moyenne de 30 kW/ml
- ▶ Potentiel global supérieur à la puissance électrique française totale = **lieu idéal pour l'énergie houlomotrice**.



# EN BRETAGNE

- ▶ **80%** de son électricité est **importée**, fragilisant son réseau électrique, avec des pics d'appels de puissance supérieurs à **5 000 MW**, soit **3 fois moins que son potentiel immédiatement exploitable d'énergie des vagues**.
- ▶ Des champs houlomoteurs HACE rendraient la Bretagne **exportatrice nette d'énergie électrique et d'hydrogène vert**.
- ▶ Permet une production locale de l'intégralité de **l'hydrogène vert compétitif** de sa flotte de pêche, de tourisme, de transports routiers, et de sa mobilité propre.



# POUR LES BRETONS

- ▶ **Hydrogène gratuit** (10% de la production H<sub>2</sub> pour pêche et mobilité)
- ▶ **Rétrofit H<sub>2</sub>** payé pour les 300 navires de pêche des Côtes d'Armor
- ▶ **Viviers oxygénés** en mer à disposition gracieuse pour les pêcheurs
- ▶ **Couloirs de pêche enrichis en O<sub>2</sub>** & protégés des fortes houles
- ▶ **Mise à disposition du comité des pêches d'outils de contrôle**/zone, pour étude de la ressource (avec Ifremer, protection des zones de pêche et des viviers, et sécurité des marins avec SNSM), et d'**abris en mer avec eau douce + H<sub>2</sub>**.
- ▶ **Priorité aux pêcheurs pour les missions de surveillance et d'entretien** du champ houlomoteur en **complément d'activité**
- ▶ **Construction d'une usine HACE** pour la zone Bretagne/Normandie, prévue **jusqu'à 1 000 emplois directs** si développement sur cette zone de 10 GW de houlomoteurs induisant **+ 3 000 emplois indirects**
- ▶ **Fourniture 100 à 250 bus hydrogène** /collectivités selon équilibre financier
- ▶ **Partenariat avec les acteurs locaux** pour la mise en place de piles à combustible de quartiers afin de stabiliser le réseau électrique

# PAR LES BRETONS : SEM ARMORIC :

COLLECTIVITÉS CÔTES D'ARMOR + COMITÉ DES PÊCHES + OPÉRATEUR D'INTÉGRATION TERRITORIALE (H2X?) SEM BRETONNE

## Société d'Economie Mixte Bretonne ARMORIC

## Des Sociétés Françaises

- ▶ **Comité des pêches**
- ▶ **Collectivité locales**
- ▶ **H'Breiz'Mob** : Opérateur Mobilité Propre en PPP
- ▶ **H'Breiz'Green** : distributeur d'Hydrogène vert en PPP (Terre, Mer, Ville & Campagne)
- ▶ **ARMORHACE** : Usine de montage HACE locale
- ▶ **CFEMR** : Centre de formation aux EMR socialement acceptables
- ▶ **OCAL** : Organe Consultatif des Associations Locales

- ▶ **HACE** : Houlomoteur
- ▶ **H2x** : Intégrateur H<sub>2</sub>/Chalutiers, Bus, engins agricoles & TP, mobilités douces
- ▶ **SOFRESID** : Ingénierie offshore
- ▶ **Piriou** : Navires et barges H2
- ▶ **Ponticelli** : Infrastructures H2



# BÉNÉFICES POUR TOUS

## Coûts annuels : 175 M€ (Hors subventions potentielles)

Amortissement budget global = 2 000 M€/20 ans

- ▶ Prêt H<sub>2</sub> vert à 0%/20ans = **100 M€/an**
- ▶ OPEX 5% HACE + H<sub>2</sub> = 5% de 1 500 M€ soit **75 M€/an**

## Recettes annuelles : 298 M€

500 MW HACE à 80% de facteur de charge → **3 500 000 MWh/an**  
→ **83 000 000 kg H<sub>2</sub> vert/an** + O<sub>2</sub> (eq 0,44 €/kg H<sub>2</sub> produit) avec  
un prix marché pondéré de **3,5 €/kg H<sub>2</sub>**, (baisse anticipée : actuellement 9 €/Kg)

**10%** de l'H<sub>2</sub> produit → **gratuit pour pêcheurs et bus H<sub>2</sub>**

- ▶ Revenus **90%** de l'H<sub>2</sub> = 74 700 000 kg x 3,5 € = **261,5 M€/an**
- ▶ Revenus de l'O<sub>2</sub> = 83 000 000 kg x 0,44 € = **36, 5M€/an**

## Marge brute annuelle de la SEM : 123 M€

## Budget global : 2 000 M€

- ▶ **1 000 M€** → CAPEX parc HACE 500 MW
- ▶ **500 M€** → CAPEX unités de production H<sub>2</sub>
- ▶ **250 M€** → Etudes, viviers, stations H<sub>2</sub>, et aléas divers
- ▶ **100 M€** → Rétrofit H<sub>2</sub> flotte de navires de pêche
- ▶ **100 M€** → Achat 250 bus H<sub>2</sub>
- ▶ **50 M€** → Centre de formation aux EMR socialement acceptées



**Unité dessalement eau de mer**  
+ Usine de production H<sub>2</sub>  
+ Station service H<sub>2</sub>  
+ Unité embouteillage O<sub>2</sub>

**Port flottant**  
+ Station service H<sub>2</sub>  
+ Station service électrique  
+ Vente d'eau douce

**Vivier avec injection O<sub>2</sub>**

Parc houlomoteur flottant multiservices 6 MW (35 ha)



Quand le soleil se couche et que le vent faiblit,  
HACE continue à produire votre énergie propre



1<sup>er</sup> prix 2020



[jean-luc.stanek@hacewave.com](mailto:jean-luc.stanek@hacewave.com)



Lauréat 2017



Lauréat 2018



Lauréat 2015



Commission Européenne  
Prix d'Excellence 2019 & 2020



Membre fondateur



Lauréat 2018



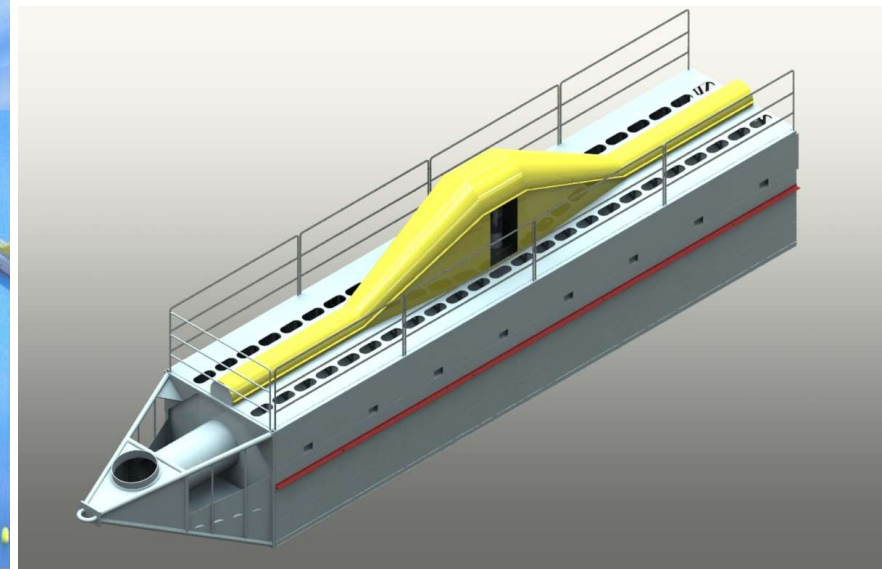
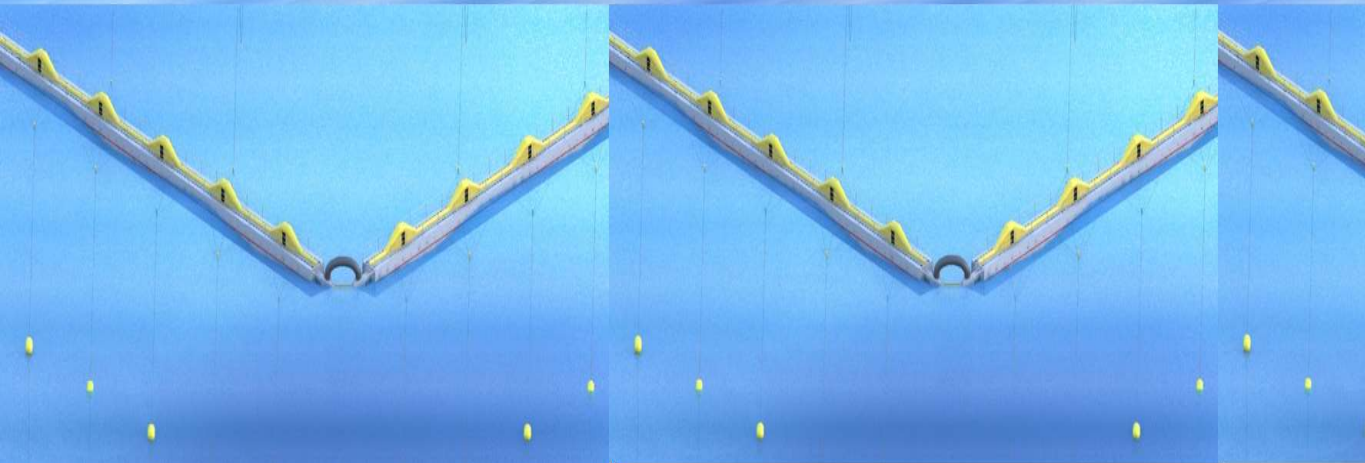
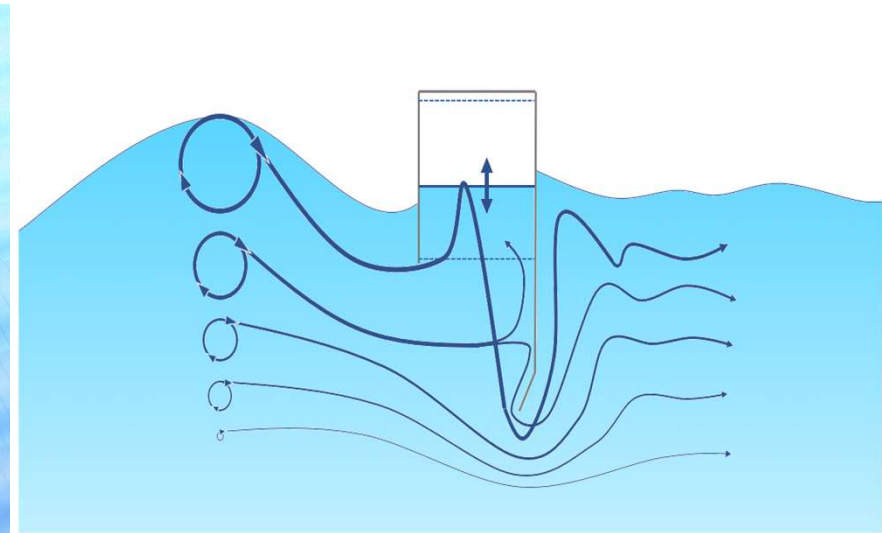
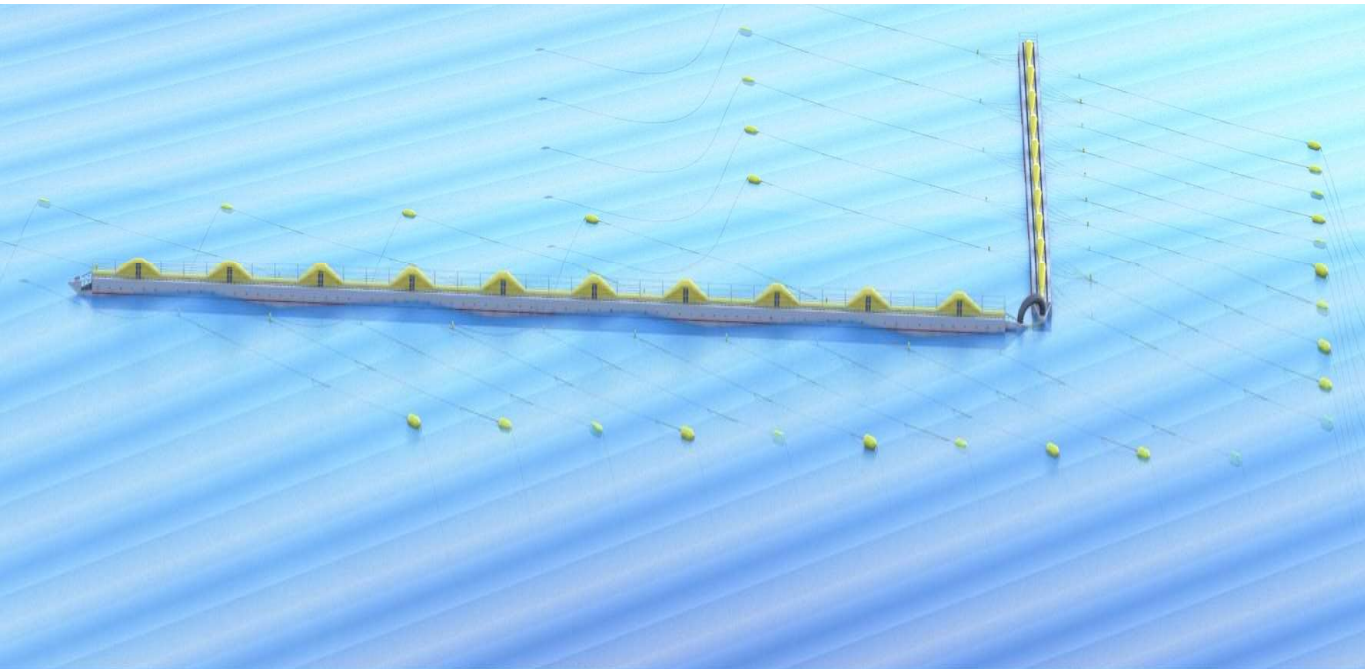
½ finaliste 2015 et 2018



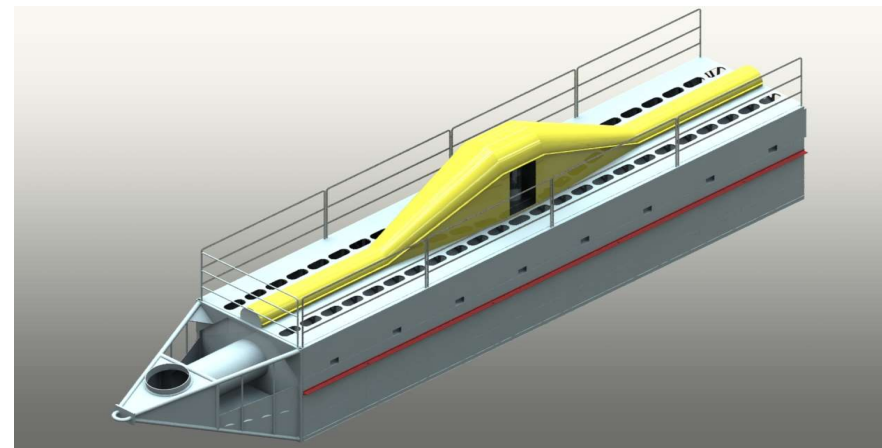
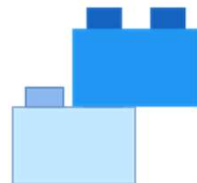
1<sup>er</sup> prix de l'innovation 2019

# ANNEXES

- ▶ Visuels
- ▶ Un système modulaire
- ▶ Usages multiples H2 vert Compétitif
- ▶ Décarbonation de l'atmosphère : WHALE
- ▶ Grille comparative des technologies houlomotrices
- ▶ Equipe HACE
- ▶ La houle, ressource mondiale
- ▶ Résistance structurelle
- ▶ Empreinte carbone sur cycle de vie complet



# Un système modulaire 100% recyclable



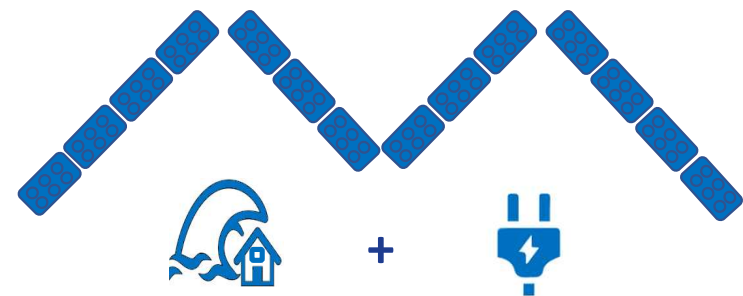
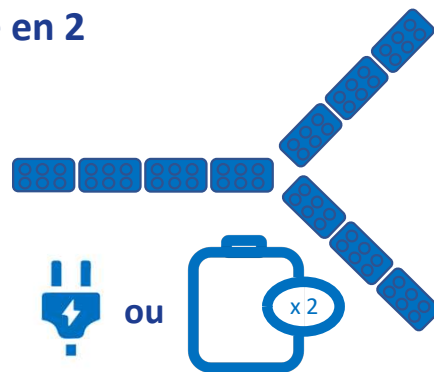
**SCALABLE** : module = brique de base

- Modules de 12 m, **format container**, de 100 KW crête unitaire

- Turbines indépendantes (+ **tous éléments redondants**)
- Connectées entre elles => l'arrêt d'une turbine est sans impact
- Gestion intelligente et globale des turbines et de l'électronique
- Monitoré en temps réel à distance → **maintenance prédictive**
- Insubmersible et 100% **fonctionnel même coupé en 2**

- Adaptable

- Au site sans **aucun moyen lourd**
- À la puissance souhaitée
- Aux fonctions souhaitées



- Maintenance aisée à très bas coût sans outils : **OPEX dérisoire**

- Turbine de 20 kg manipulable par une seule personne

**Stéphane PAUL**

**DIRECTEUR – H2X ECOSYSTEMS**

 **Les productions de H2X**

 **Les opportunités pour un territoire**



Avant utilisation d'une version papier s'assurer de son état de validité.  
Propriété H2X, 2021, tous droits réservés.



## Les productions d'H2X

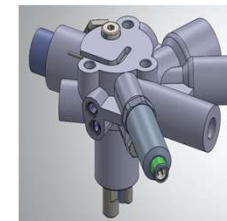
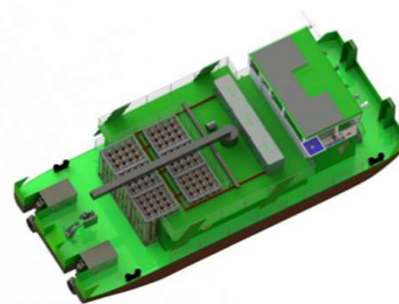
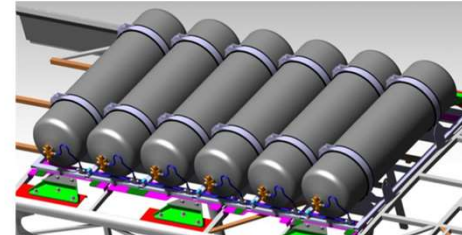


De l'eau à l'eau ...

Electrolyseurs



Kit Hydrogène







## Batmane : La Pile à combustible



### Caractéristiques :

- Puissance : 5 kW
- Interface avec panneaux solaires
- Possibilité de les mettre en série jusqu'à 30 kW



Copyright © 2020 H2X-Ecosystems



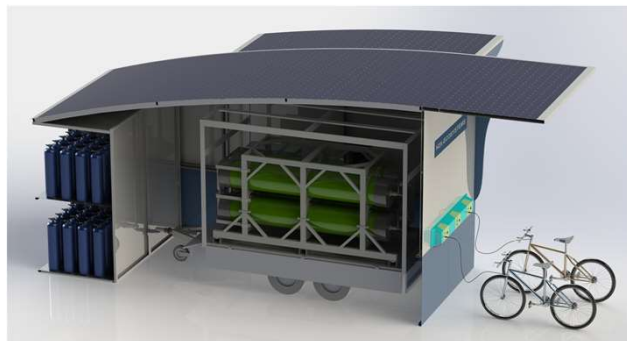


## Shyva : la solution pour les écosystèmes off grid

### Shyva 100 : Générateur électrique de 100 kW



### Shyva 10 : Générateur électrique de 10 kW pour la micro-mobilité électrique et hydrogène

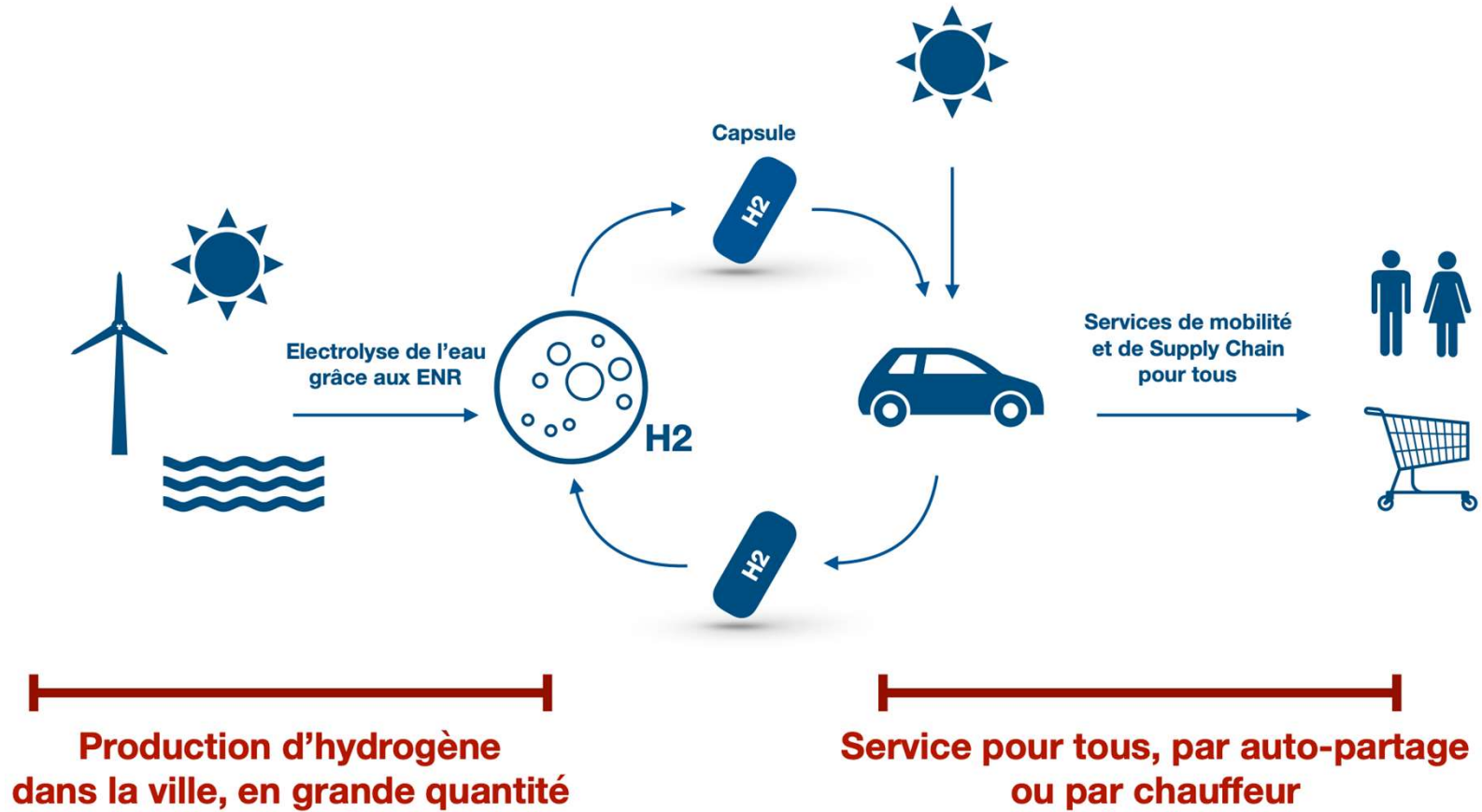




## L'écosystème d'H2X



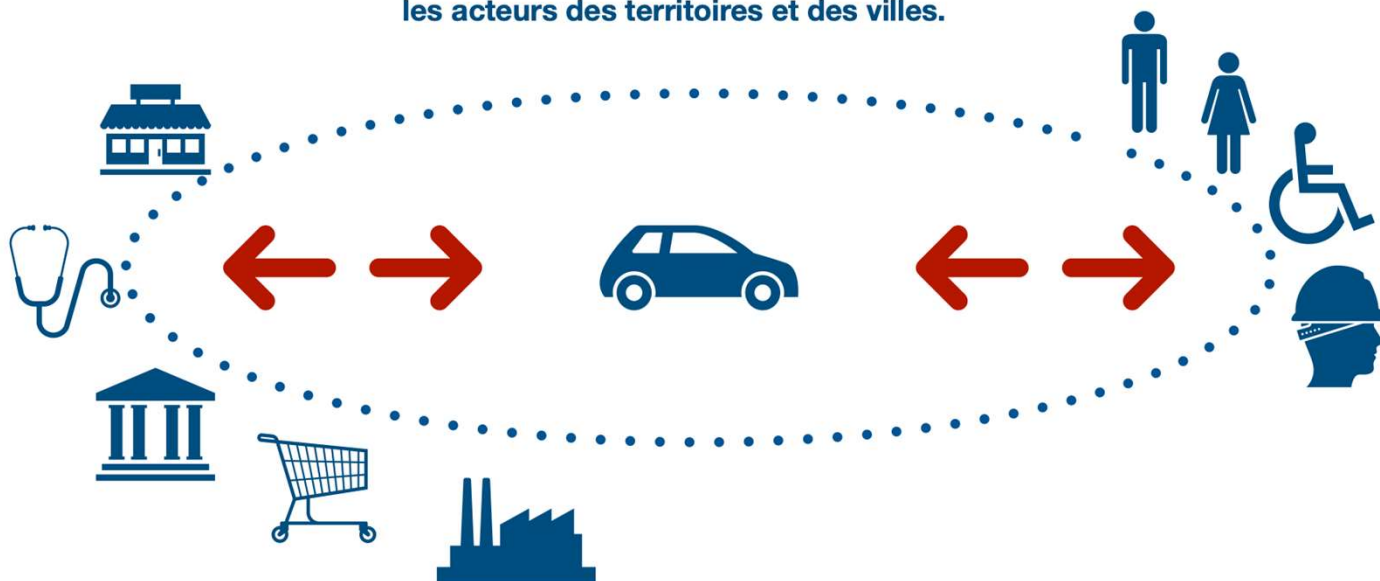
## L'écosystème H2X





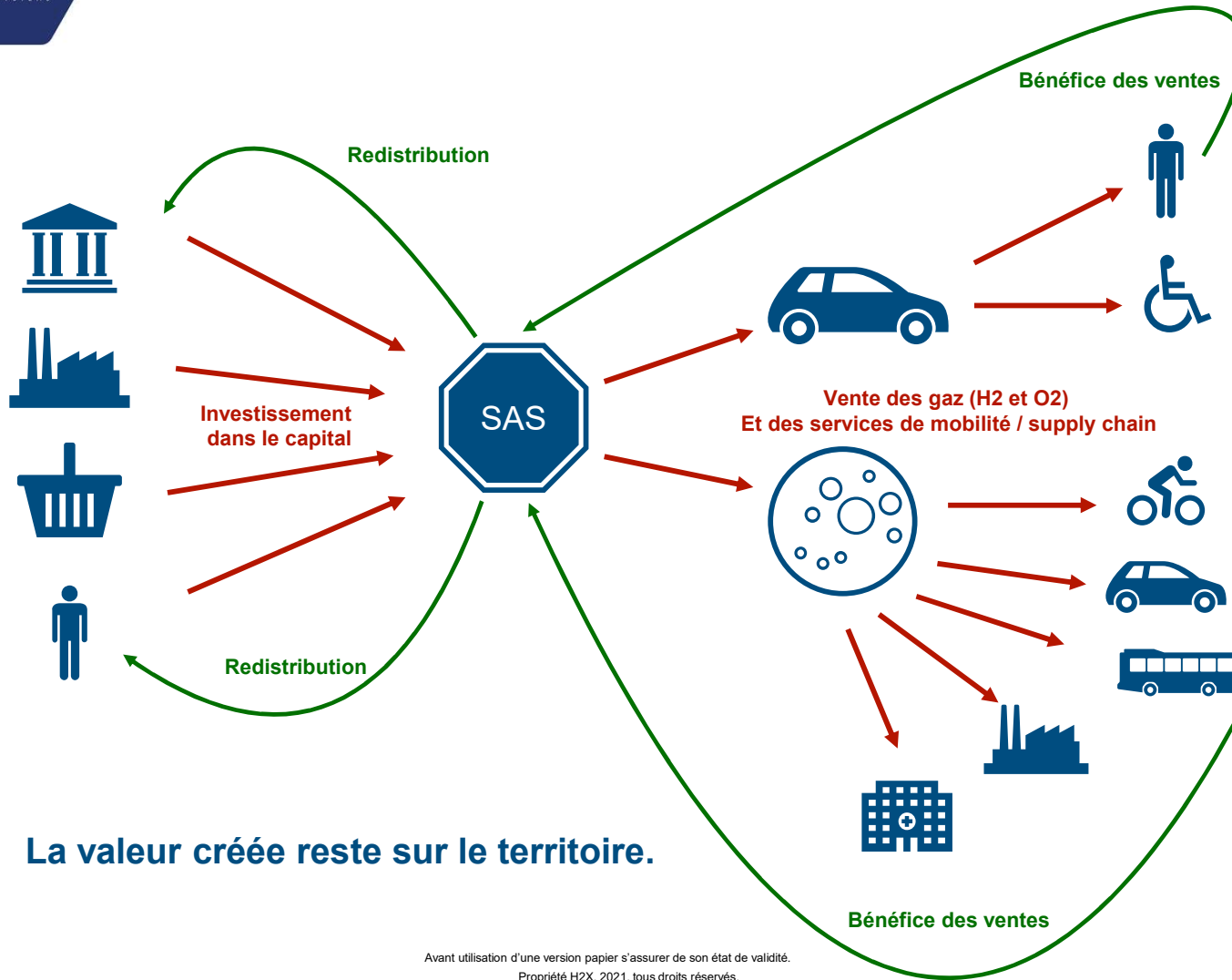
## L'écosystème H2X : plateforme + applications

L'application permet de mettre en relation tous les acteurs des territoires et des villes.



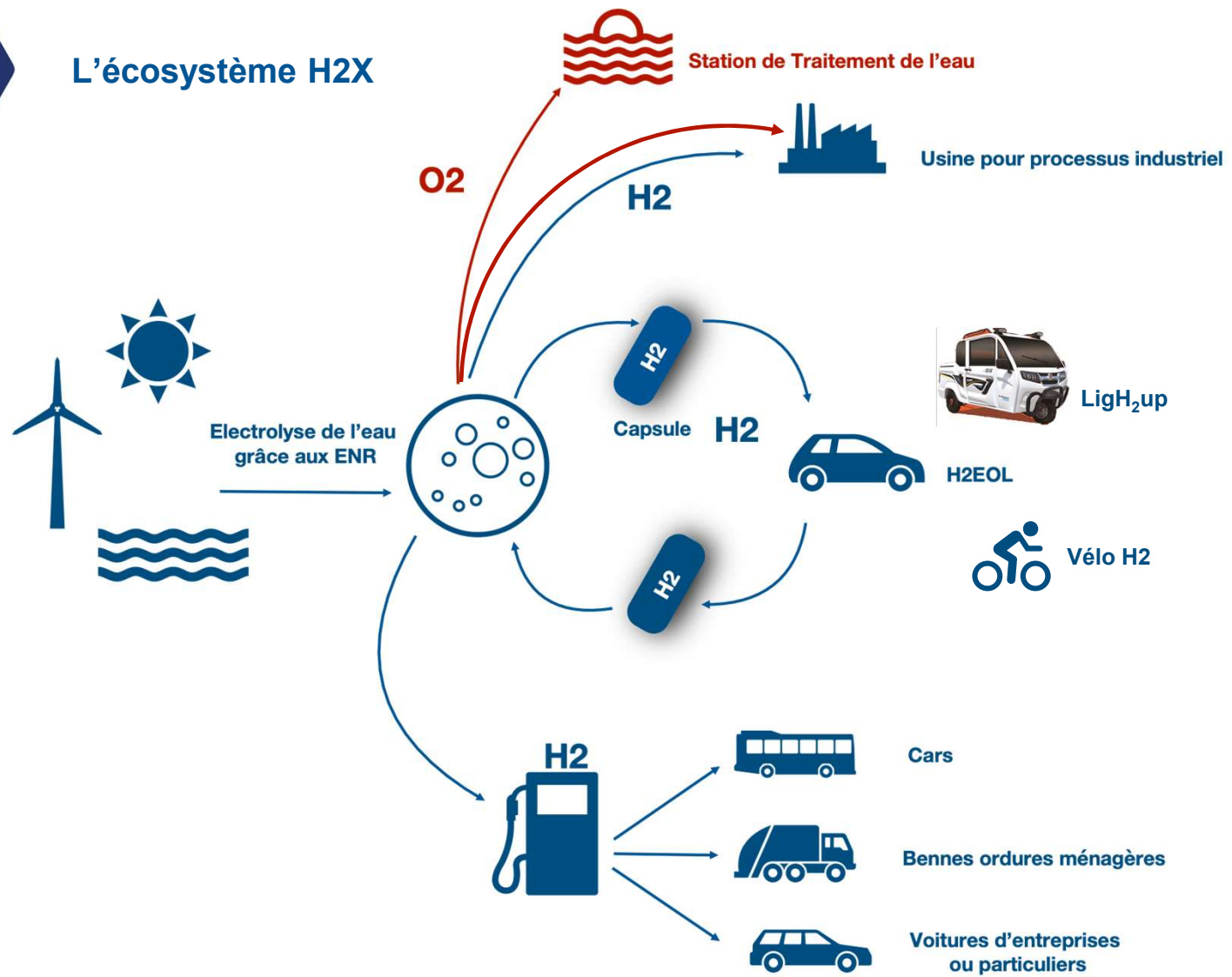


## L'écosystème : la plateforme et l'application / monétisation



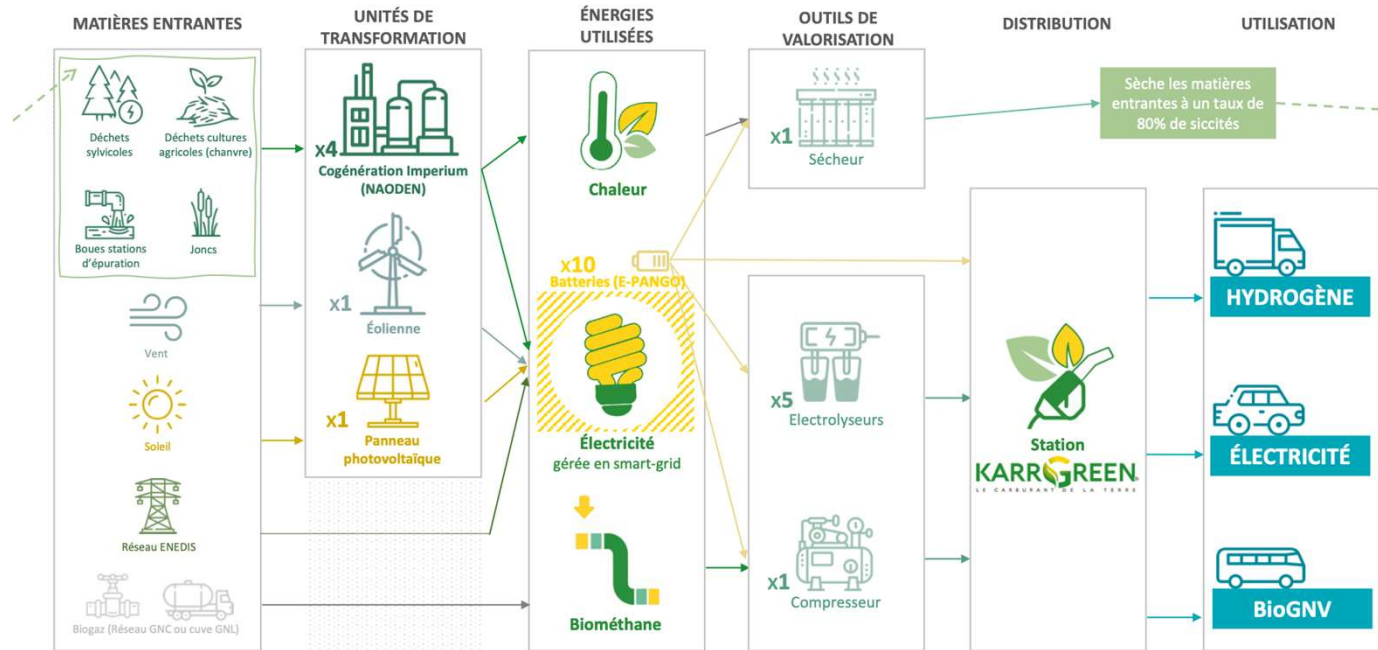


# L'écosystème H2X





## L'écosystème H2X : les partenaires



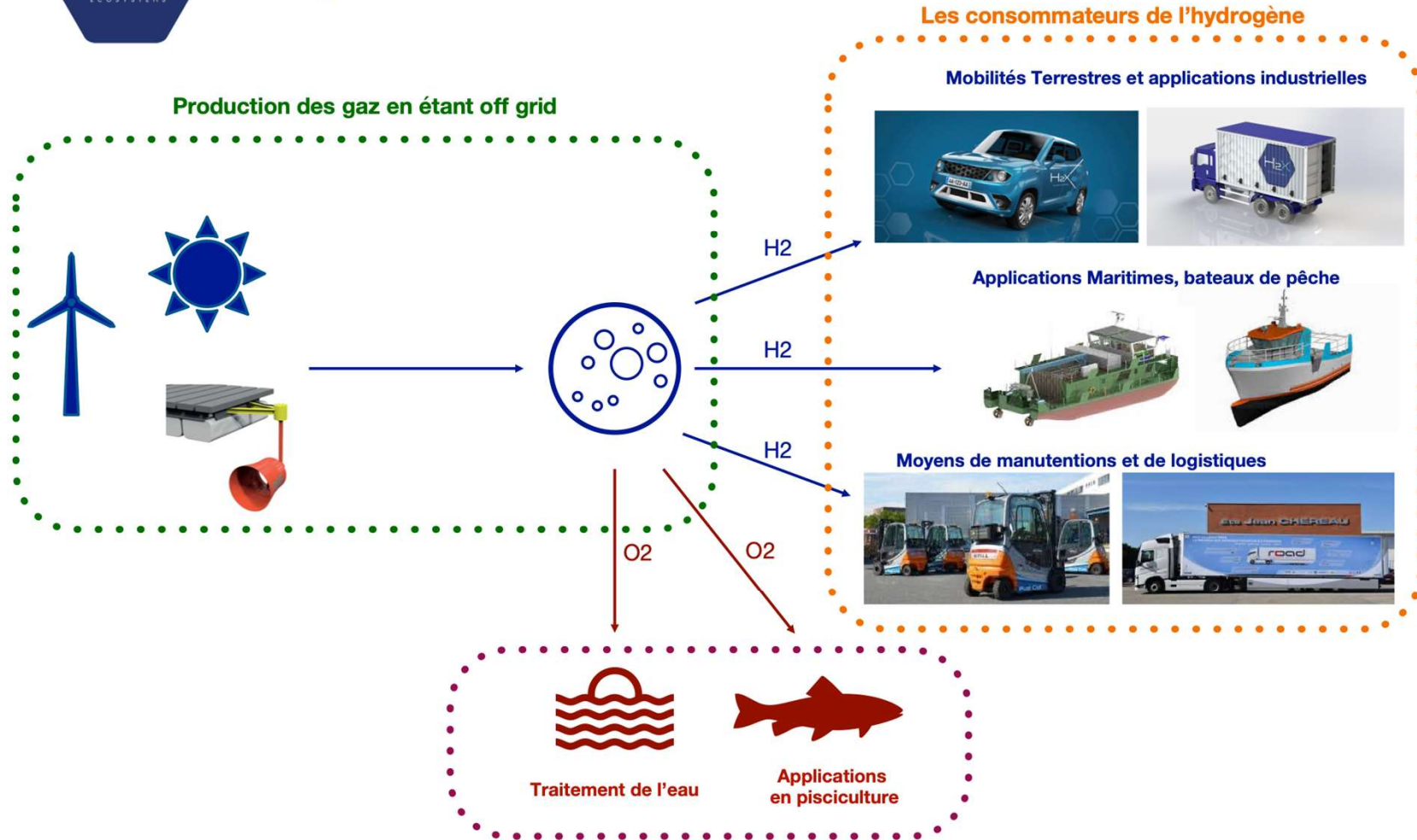
**Energie : production et distribution**

**Mobilité : véhicule neuf ou rétrofit**



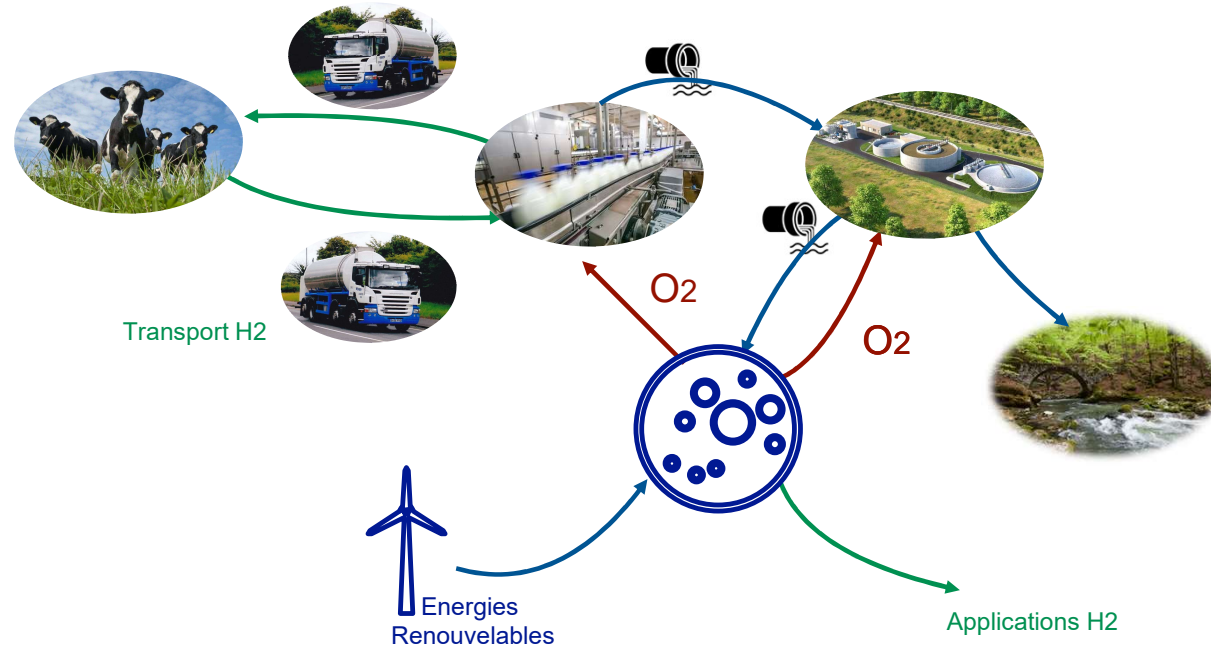


# L'écosystème Portuaire - Maritime





## Economie circulaire avec CH2AMELEON



### Ecosystème d'une laiterie APRES la solution H2X :

- Valorisation des effluents en H<sub>2</sub> et O<sub>2</sub>
- Camion H<sub>2</sub>
- Bilan carbone positif
- Vente du surplus d'H<sub>2</sub> à d'autres usages
- Diminution de l'empreinte carbone fournisseur en valorisant l'O<sub>2</sub> sur place
- Valorisation des coproduits générés lors de l'électrolyse des effluents (économie circulaire territoriale)

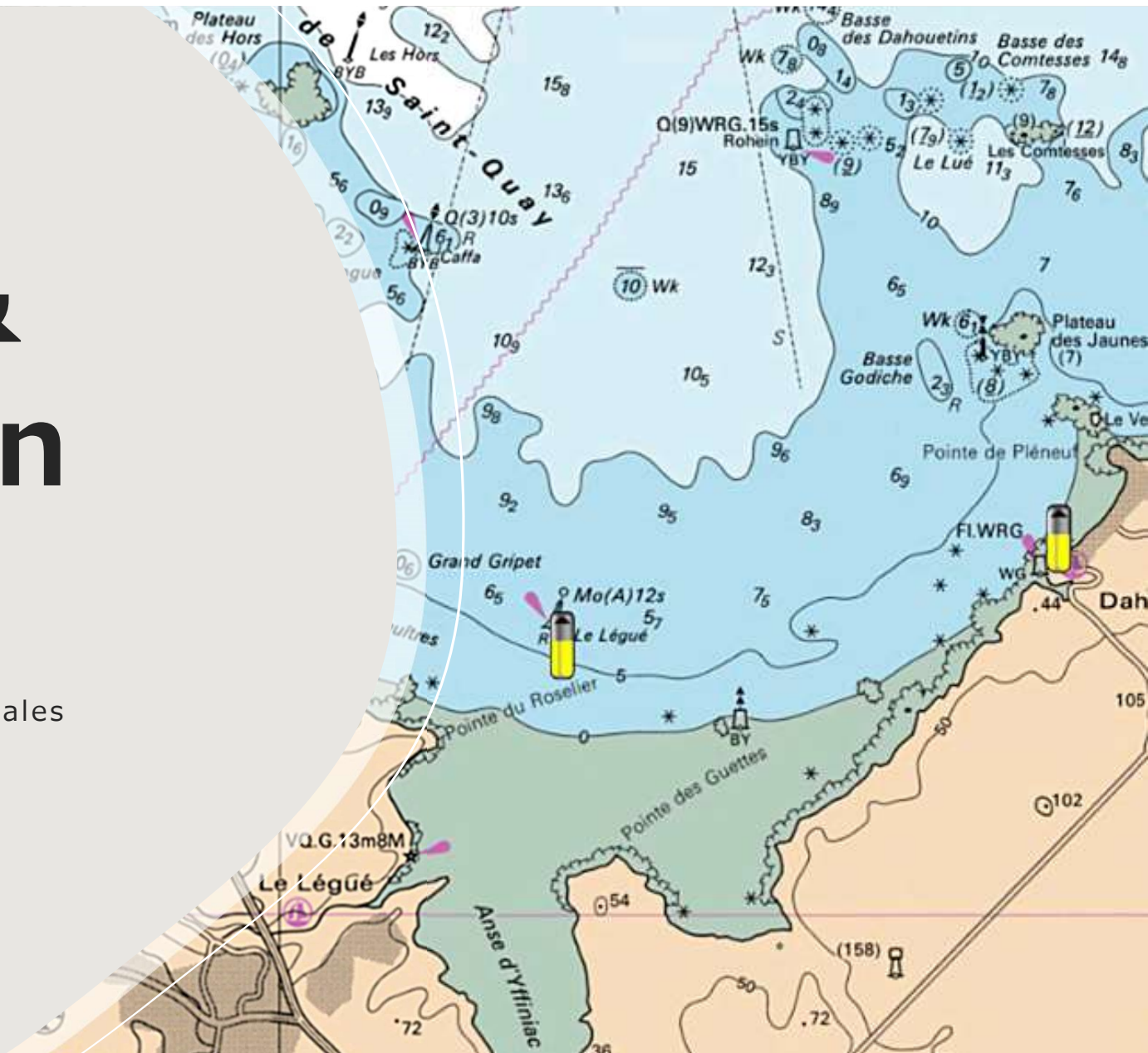
**Guillaume LANGLOIS**

**Océanographe – expert consultant en travaux offshore**

- Analyse des problématiques locales
- Identification des verrous
- Résolution et développement territorial

# Design & Execution Marine

- Analyse des problématiques locales
- Identification des verrous
- Résolution et développement territorial



## Contexte Technique:

Eolien offshore fixe sur le plateau granitique armoricain.

- 62 Fondations nécessitant 3 forages par élément
  - Intégralité du câblage à ensouiller
- Sous station offshore à installer et connecter

## Site :

Baie de Saint Brieuc

- Sol dur (1-2m sable puis bloc rocheux >10cm puis plateau rocheux)
- Gisement halieutique majeur
- Conflit d'usage avec la pêche
- Impact environnemental acoustique non maitrisé.

# Construction turbines offshore

---



Installation de fondations



Assemblage Turbine

# Câblage Offshore

---



Seabed Trencher



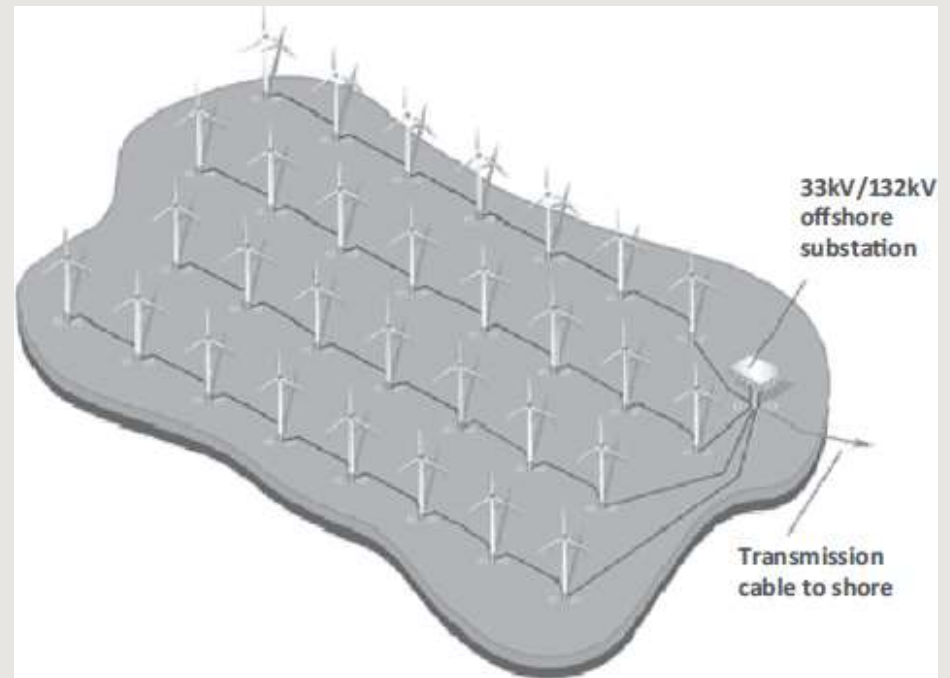
Charrue

# Sous Station offshore et Export

---



Sous-station électrique Offshore

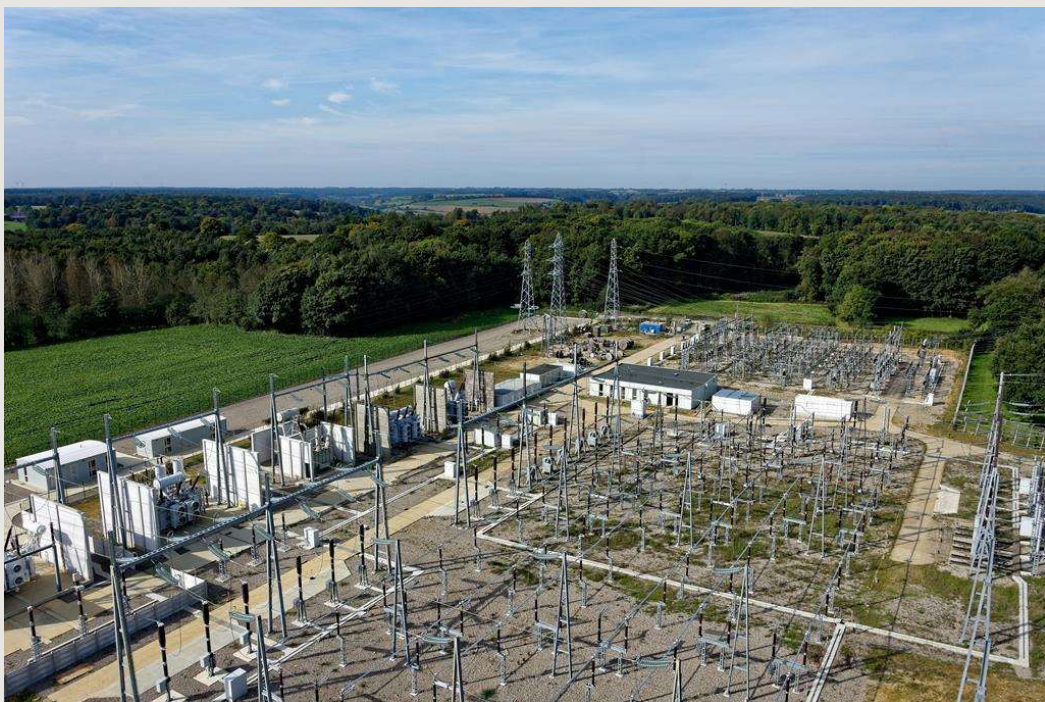


exemple de Plan de câblage parc éolien offshore



# Atterrage et poste de transformation

---



Poste de transformation électrique



Atterrage/Chambre de jonction

# Identification des facteurs limitants

## Technique:

- Forage sol dur : + Cher + Long + bruit
- Si refus net , impossible d'installer en respectant le CDC
- Si les câbles ne sont pas ensouillés à la bonne profondeur , ils peuvent être exposés et dégradés
- Atterrage dans sol dur ou compact : + cher + Long + bruit

## Environnemental:

- Forage sol dur = + longtemps +de bruit
  - 62 fondations équipées d'anodes sacrificielles = relargage chimique
- Câblage = Matière en suspension + bruit
- Sous Station = anodes + câblages multiples
- Atterrage = plage fermée + travaux soumis à la météo + restrictions d'accès

# Base technique idéale

---

Proposer une solution technique en adéquation avec le besoin:

-500Mw ou +

-pas de sous station

-pas de fondations

- + de retombées locales

-pas de forages

- pas d'atterrage

-pas de câbles sur le fond ou ensouillés

- pas d'impact sur les usages

-pas de relargage chimique (anodes sacrificielles)



500Mw non raccordé au réseau – alimentation d'électrolyseurs H2 –  
Stockage H2



Floteur Houlomoteur HACE : ancrage par mouillages dynamiques  
compatibles et colonisable

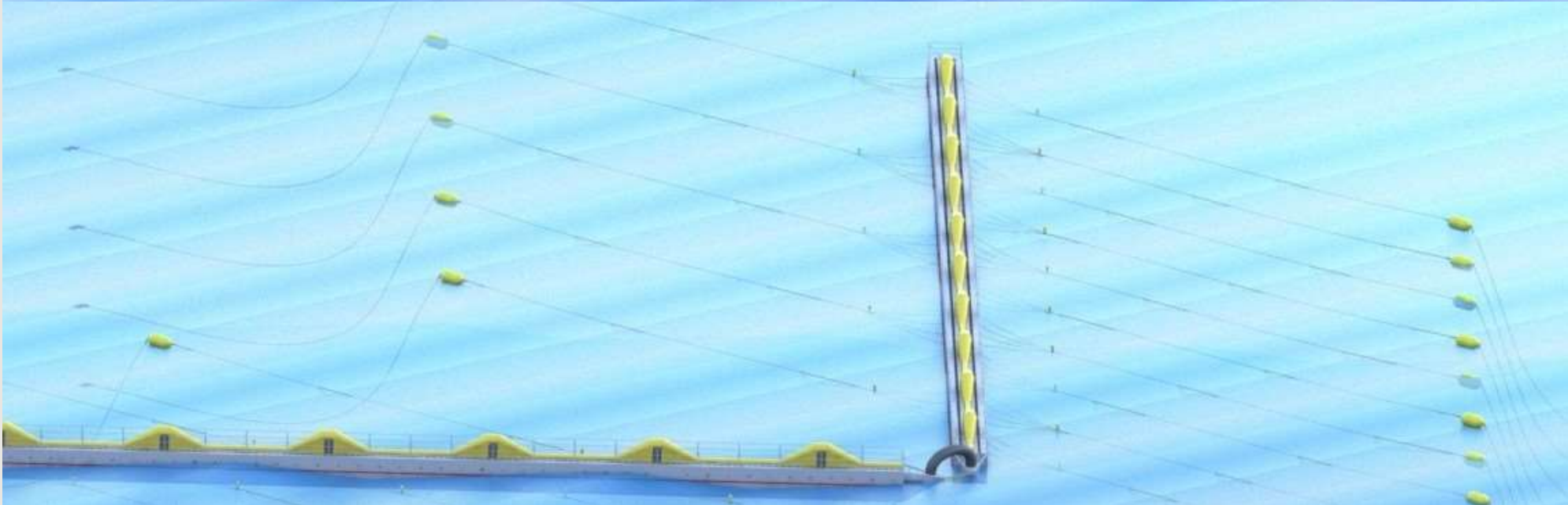
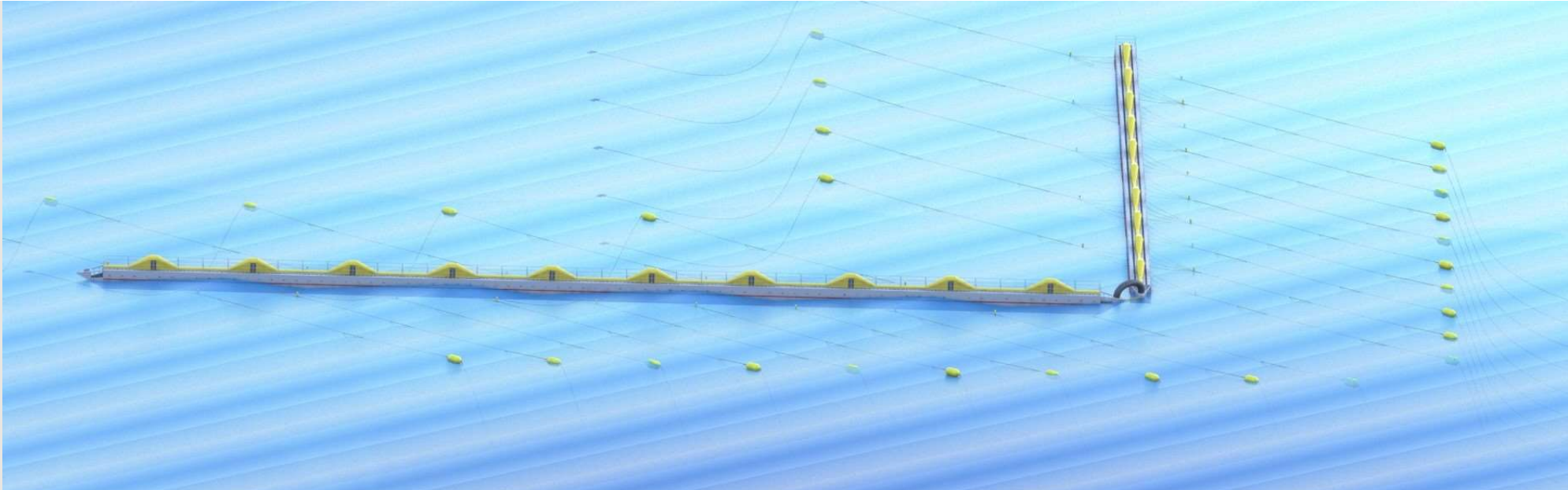


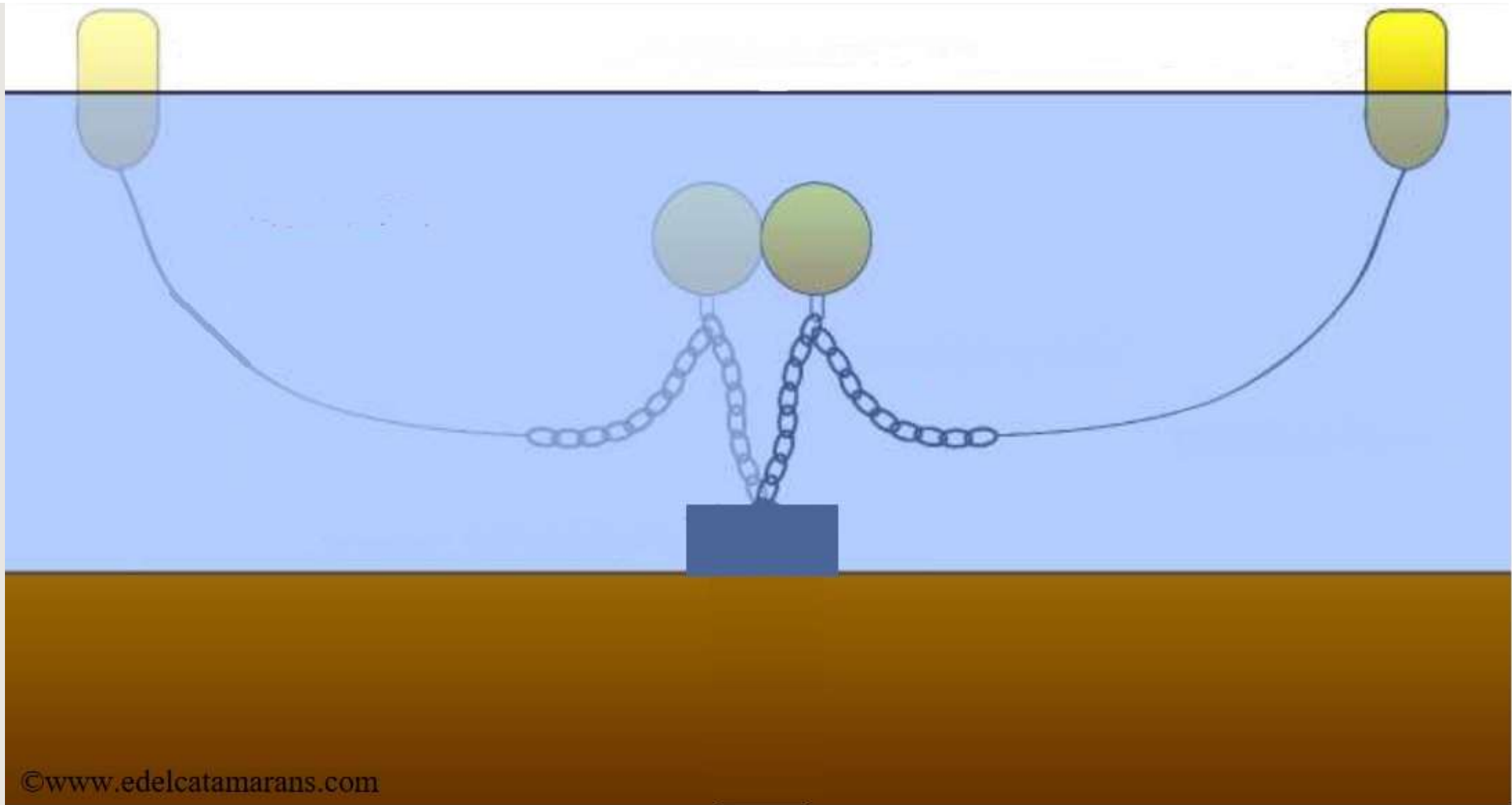
Electrolyseurs sur barge à proximité des flotteurs HACE pour une  
connexion simplifiée



Utilisation de la flotte de navire de pêche locale pour la construction-  
exploitation – démantèlement du parc EMR + Aménagements  
complémentaires

## **Solution retenue**







**Unité dessalement eau de mer**  
+ Usine de production  $H_2$   
+ Station service  $H_2$   
+ Unité embouteillage  $O_2$

**Port flottant**  
+ Station service  $H_2$   
+ Station service électrique  
+ Vente d'eau douce

**Vivier avec injection  $O_2$**

Parc houlomoteur flottant multiservices 6 MW (35 ha)

# Exécution et planning

---

- Suppression des opérations de câblage inter-array et export
  - Suppression de l'installation des fondations
  - Suppression de la sous station électrique
- Suppression de l'atterrage et du poste de transformation.

- Etude de site : immédiate et continue jusqu'au démantèlement du site

- Démonstrateur multiservices : fabrication/installation Démonstrateur multiservices :  
18 mois en mer

- Parc de 500MW : Fabrication/Installation des ancres + T&I Flotteurs HACE + T&I Modules H2  
18 mois en mer





Illustration : remorquage conduites flottées crédits : RTE / Valery Joncheray

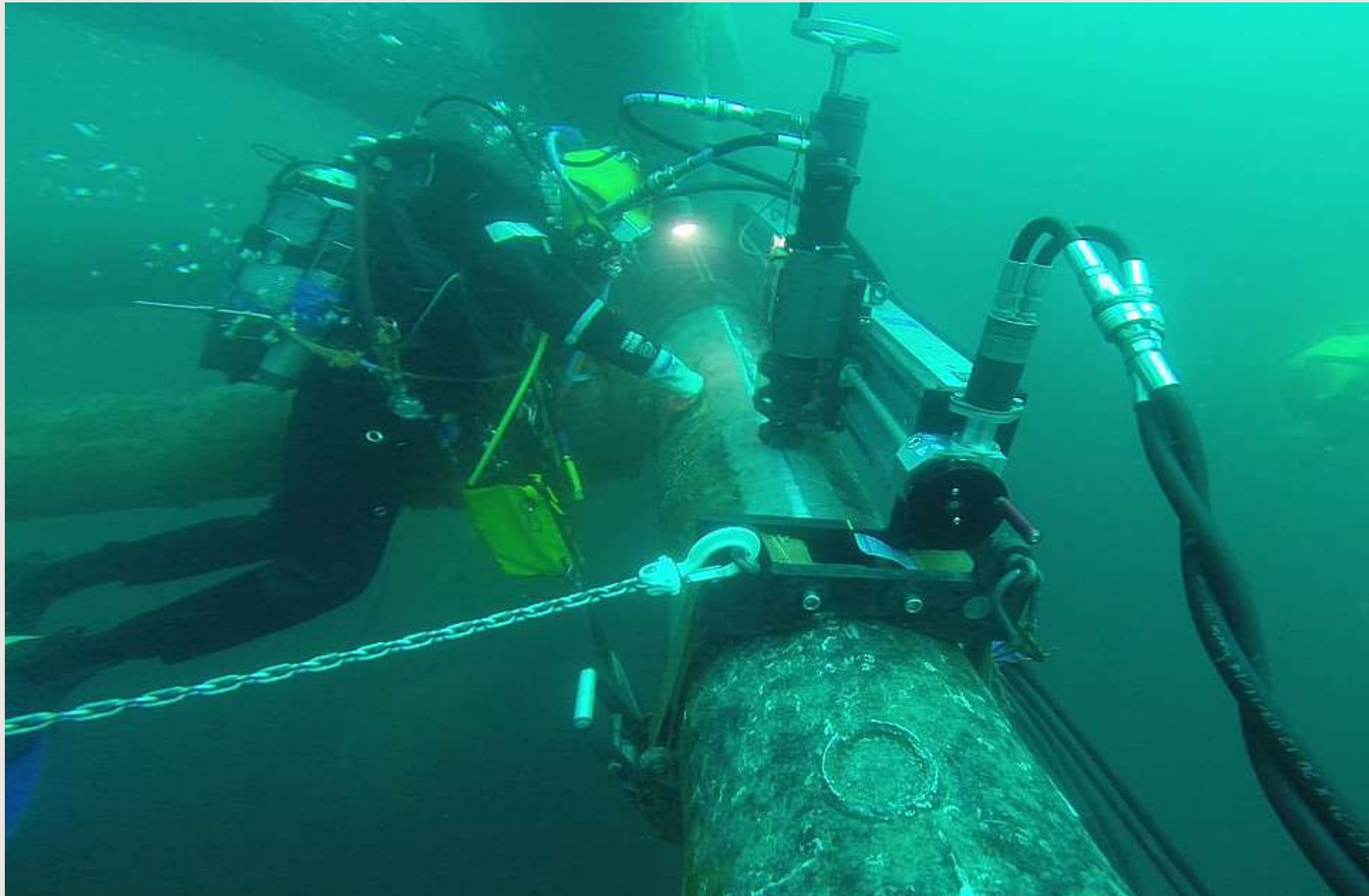


Illustration: travaux sous marin, Boskalis.

**Aménagements  
complémentaires**

---

Portuaire

---

Education

---

Mobilité

---

Industrie

---

Réseaux

# Externalités positives

---

- Développement filière marine & EMR : Chantier naval – formation/éducation – Motorisation – Pêche durable – Usine d'assemblage Hace – logistique.
  - Développement Hydrogène vert : production Offgrid – logistique – stockage – distribution
  - Bio dynamisation des écosystèmes marins : renforcement de la ressource – captation CO2
- Pêche durable et propre / travaux maritime : outils de pêche propre et diversification professionnel
- Education – formation : Mise à niveau des équipage – formation aux métiers EMR/H2 localement
  - Retombées financières : + 100 M€/an pour le territoire.



# **ECHANGES AVEC LA SALLE**

**ALAIN COUDRAY**  
**Président du CDPMEM22**



 **Discours de cloture**