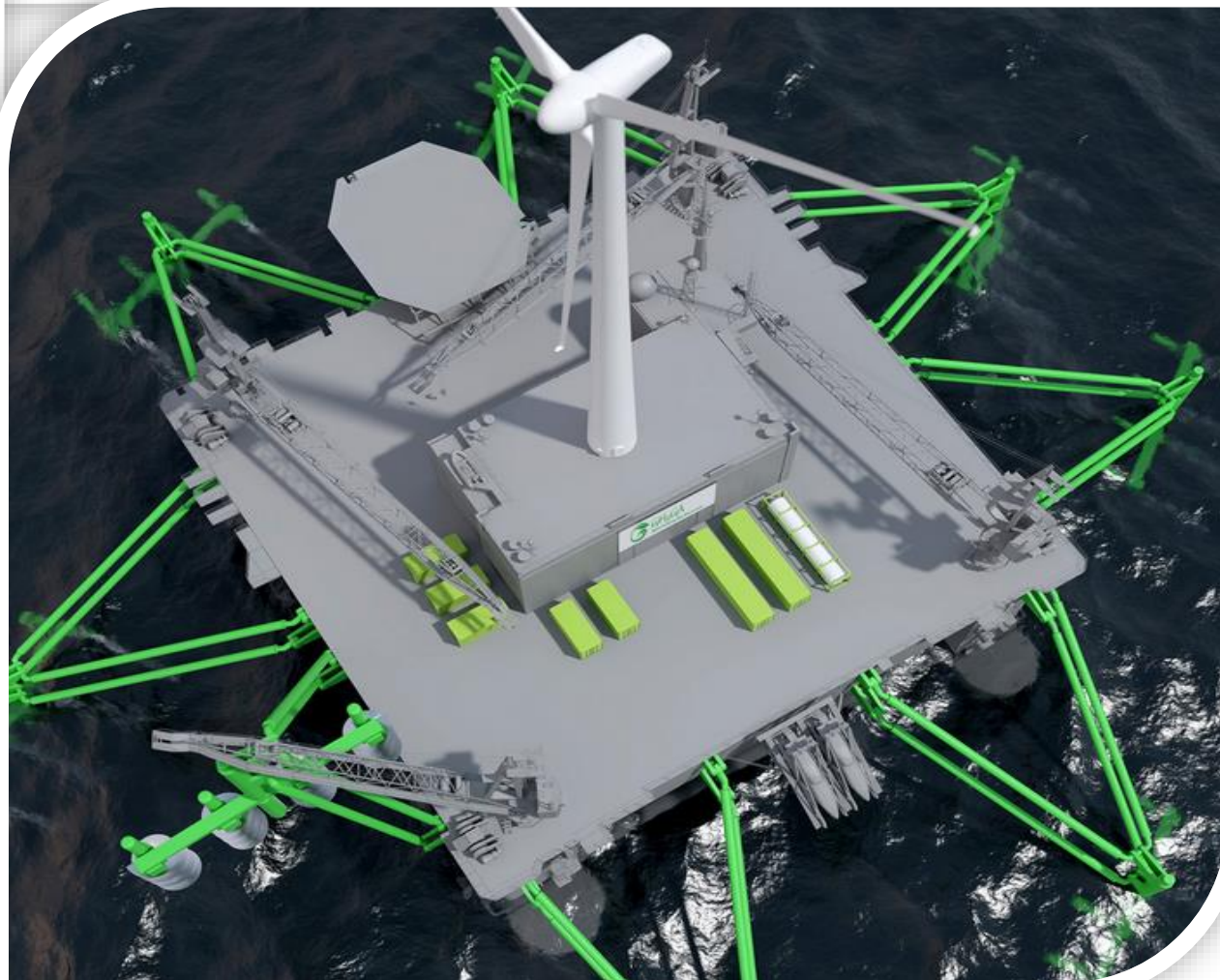


GtHyGA

GREEN HYDROGEN GAS APPLICATIONS



Initiation, soutien et portage de Projets Gaz Verts (BioCH₄, NH₃, H₂ Décarboné - Vert, Turquoise, Rose... - et dérivés e-Fuels)

Start up d'ingénierie projets innovants, fondée en 2020 et opérée par 4 entrepreneurs industriels seniors, GHyGA propose études et supports techniques et business, GHyGA est un acteur expérimenté au service d'entreprises et d'investisseurs pour répondre aux enjeux de la Transition Énergétique, avec des idées novatrices, autour du développement de projets "énergies décarbonées et renouvelables".



Peter BAMBERG
Président / CEO
Expérience Aéronautique & Spatial



Pierre MACCIONI
Directeur Général / COO
Expérience Nucléaire & Hydrogène



Marc BUFFENOIR
Directeur Scientifique & Innovation / CSO
Expérience Métallurgie & Gaz Verts



Olivier HAMELET
Directeur Projets / CPO
Expérience Aéronautique & Maritime



Assistance & Services pour le Développement de Projets Gaz Verts

Expérience > 15 ans dans les Gaz Verts (dont l'H₂) des cofondateurs de GHyGA dans des entreprises engagées dans les énergies décarbonées (PVPL, MCPHY, PROVIRIDIS, CMA-CGM...)

Expertise des processus clés pour lancer, piloter et finaliser un **Projet Industriel Gaz Verts**:

- **Prospection foncière**: identification et sélection de sites adaptés
- **Elaboration & gestion dossiers** administratifs (PC) & réglementaires (ICPE)
- **Expertise technologies***: production, stockage, compression & distribution H₂
- **Extension aux autres Gaz Verts et dérivés** : NH₃, Bio CH₄, Méthanol, e-Fuels...
- **Développement commercial**: promotion & déploiement des usages**

*Technologies: Electrolyse, Plasmalyse, Thermolyse, Pyrogazéification, Hydrolyse...

**Usages: Optimisation Energétique, Logistique Approvisionnement, Mobilité, Industrie...

Partenaires & Clients de GHyGA

GHyGA est un partenaire privilégié de nombreuses entreprises innovantes en France et à l'international (PME, Start Ups...) dans le domaine des **Energies Vertes**, dont...

GHyGA est active au sein de nombreuses entités engagées dans l'Innovation et dans la Transition Energétique, dont...

MEMBRE DE



Grands Projets initiés par GHYGA

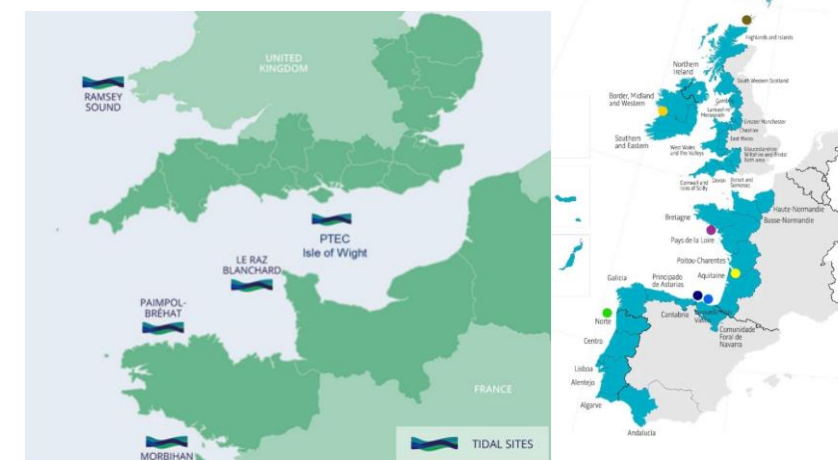
Projets M2H2 - 2W2H2 & NH3 – Valorisation EMR (courants et vents marins) – Recherche et sélection partenaires

* **Test POC M2H2** : Expérimentation hydroliennes Vis d'Archimède interfacées avec électrolyseurs sur barge fluviale/marine (BILBAO de OPEN-C SEENEOH à Bordeaux France, EMEC à Orkney Islands Ecosse) – Ingénierie design & opérations – Impacts environnement – Evaluation risques

* **Usine 2W2H2** : plateforme upcyclée + couplage hydroliennes/éoliennes avec électrolyseurs + stockage H2 (LHC/LH2) + distribution/livraison (offshore & onshore). Sites Atlantique Nord cf cartes

* **Usine 2W2NH3** : adaptation « upgradée » de 2W2H2 dédiée à l'Ammoniac

Participation au Projet OPHARM2 (17 partenaires) avec FRANCE ENERGIES MARINES – Développements Production H2 Offshore





Contribution au Projet OPHARM2

(Offshore Production of Hydrogen Analysis & Road Map)

*Floating electricity can be used to **produce Hydrogen offshore**, directly **at the bottom of a wind turbine and at the top of tidal turbines**, which would serve Europe ambitions to locally produce, within a decade, **Gigawatts of Hydrogen from Renewable Marine Energy** (called “Green Hydrogen” or “Renewable Hydrogen”). Development programs in the North Atlantic, the Channel and the North Sea (in particular in France, United Kingdom, Germany and the Netherlands) indeed clearly show the value of producing this **Renewable Hydrogen offshore** within an **upcycled former Oil&Gas platform**, rather than onshore, when the distance to the shore makes it much more cost-effective to transport the **farmed wind and tidal energies as molecules of Hydrogen** in a subsea pipeline rather than using large-capacity subsea electric cables, or to fill **Hydrogen tankers** directly near on the sides of the platform, for their **own refueling needs** as well as for transporting the produced Green Hydrogen onshore and in land to be used by identified off takers, essentially for **Green Mobility** needs around the coast areas.*

*Within the frame of the **OPHARM phase 2 project** (Offshore Production of Hydrogen Analysis from Renewables Marine energies, a project delivered by a consortium of 17 French and international industrial, institutional and academic players led by **France Energies Marines**), **GHYGA is contributing to the conceptual study for the design of a floating Hydrogen production plant**. GHYGA is aiming to enhance the concept towards a floating system made of an **existing decommissioned Oil&Gas platform structure, combining a commercial scale wind and tidal turbines with a Hydrogen production system fed by the power delivered by the turbines (valorizing 2 Renewable Marine Energies) to produce Hydrogen from seawater via electrolysis**. Leveraging its expertise as an engineering H2 experienced partner, GHYGA has screened the various **existing wind and tidal energies technologies, as well as electrolysis and H2 storage ones**, to identify the designs best suited for the installation and operation of a **autonomous Hydrogen production plant**, while considering all facets associated with the realization of a commercial scale wind and tidal turbines with electrolysis capacity in Europe, and the future industrialization of the demonstrated concept. The presentation will introduce the **GHYGA's 2W2H2 project**, expose the screening & design methodologies considered for the different technologies (wind & tidal equipment, electrolyzers, H2 storage systems...) selection, with a particular focus on industrialization, safety, access & maintenance. A **conceptual design of an upcycled floating offshore semi-submersible platform valorizing wind & tidal energies, dedicated to H2 production** will be presented, especially the arrangement of all equipment needed for H2 production, storage and distribution on board.*

Contribution au Projet OPHARM2

(Offshore Production of Hydrogen Analysis & Road Map)

OPHARM2 PARTNERS



Projet 2W2H2

(Wind & Water to Hydrogen)



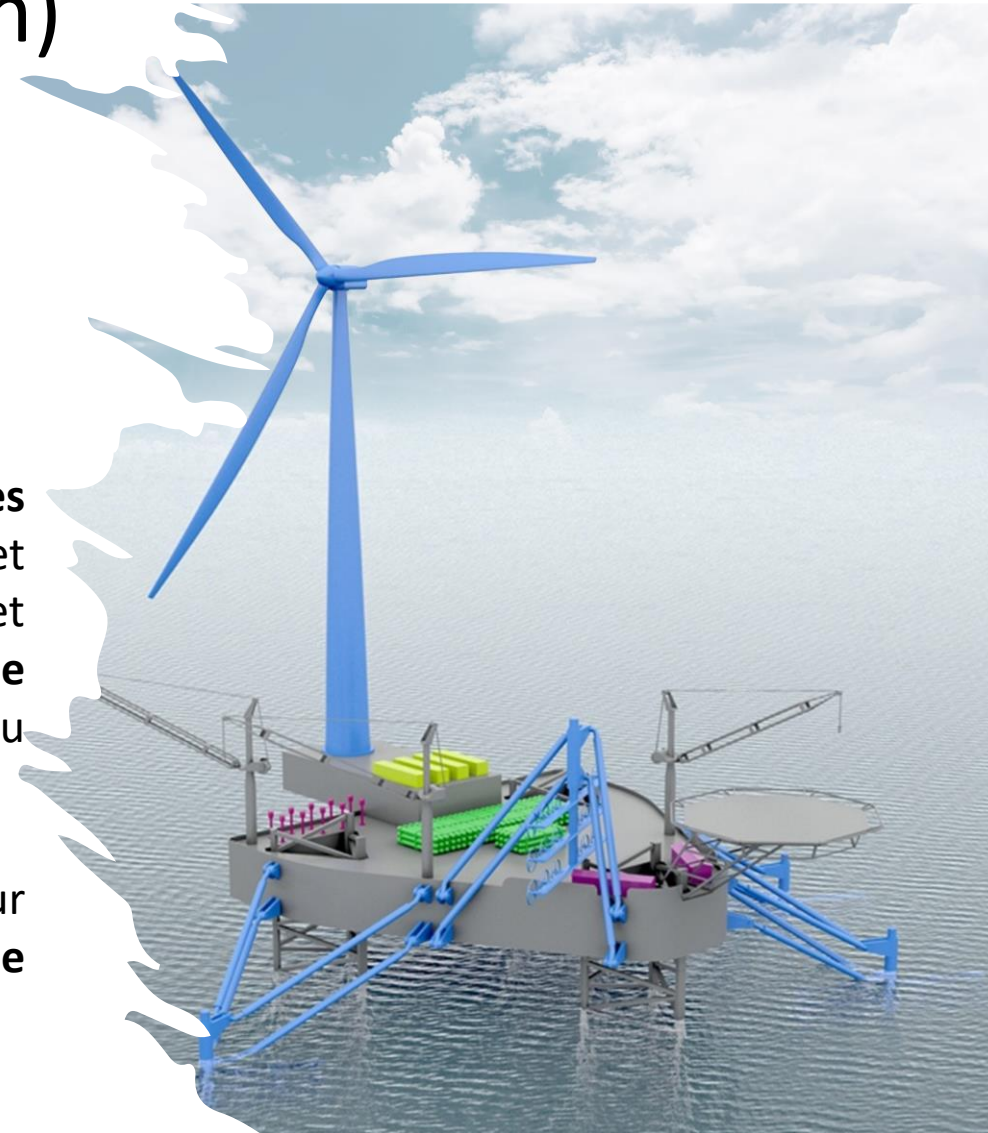
Valorisation des Energies Marines Renouvelables

Les énergies marines sont des sources renouvelables et inépuisables, parmi lesquelles **les vents et les courants marins** sont les mieux connues et les plus « pilotables » (celle de la houle et des vagues sont aussi dignes d'intérêt).

Produire de l'**H2 Vert (gH2)** par des **électrolyseurs**, alimentés par des **Énergies Marines Renouvelables (EMR)**, vents et courants marins, via éoliennes et hydroliennes installées sur une **plateforme offshore « upcyclée »**, stockage et transport de l'**H2 Vert sous forme gazeuse** (haute pression) et **liquide** (porteurs H2 organiques) vers le continent par **bateau à propulsion H2** (ou pipeline si intérêt géographique et économique local).

Phase “Proof of Concept” (PoC) M2H2 (Marine energy To Hydrogen) pour créer une dynamique via un **consortium international** capable d'**engager le Projet 2W2H2** à la preuve du succès de la Phase PoC.

Une variante de 2W2H2 est développée avec la production, dans des conditions analogues, d'**Ammoniac Vert (gNH3)**, dans le [**projet 2W2NH3**](#).

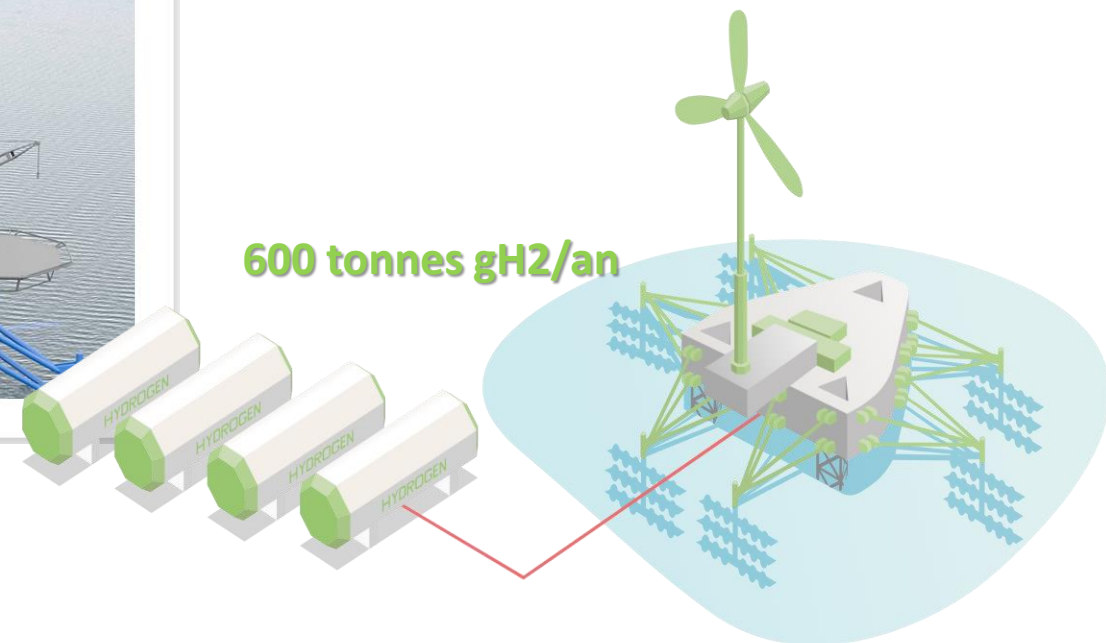


Projet 2W2H2 (Wind & Water to Hydrogen) Valorisation des Energies Marines Renouvelables

Plateforme de production d'Hydrogène 2W2H2 (Wind & Water to Hydrogen)

La plateforme comprend les composants et les process suivants :

- Une plateforme du type « Jack-Up » renouvée et adaptée ("upcycled").
- Une éolienne d'une capacité de 5 MW.
- 108 hydrolennes* d'une puissance de 7 MW ou 24 vis d'Archimède** d'une puissance de 6 MW.
- Une unité de dessalage de l'eau de mer.
- Des batteries de stockage intermédiaire de 3 MWh.
- Des électrolyseurs d'une capacité totale de 8 MW (4 unités de 2 MW).
- Des unités de stockage et de transport de l'Hydrogène pour ~5 tH2 à bord.
 - LOHC : 4 unités de 1,2 tH2/u.
 - MC500 : 10 unités de 0,5 tH2/u @500b.



Les 12 MW d'électricité verte installés permettent de **produire jusqu'à 600 tonnes gH2 par an** à des coûts < 6 €/kg H2 en 2030.



Projet M2H2 (EIC HORIZON 2030 (Marine energies To Hydrogen)



Preuve de Concept du Projet 2W2H2

Cooperation Candidates

Potential Partners of **GHyGA**, France

- **OCEANERGY**, Germany



OCEANERGY

- **FLUMILL**, Norway



flumill

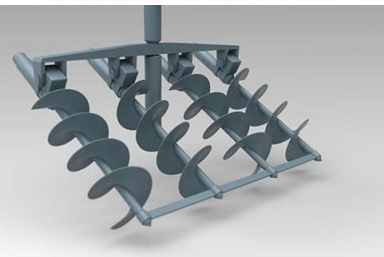
- **WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**, Poland

- **EMEC**, Scotland UK

EMEC
THE EUROPEAN MARINE ENERGY CENTRE LTD



High-load RES Kites – 10x more Load and Power per m²



OCEANERGY's unique RES Kites are *low-weight kites*, which *fly reliably*, even in difficult winds, which are *highly scalable* and can handle *highest loads/forces*.

Patents pending. Enquiries welcome.



Projet 2W2NH3

(Wind & Water to Ammonia)



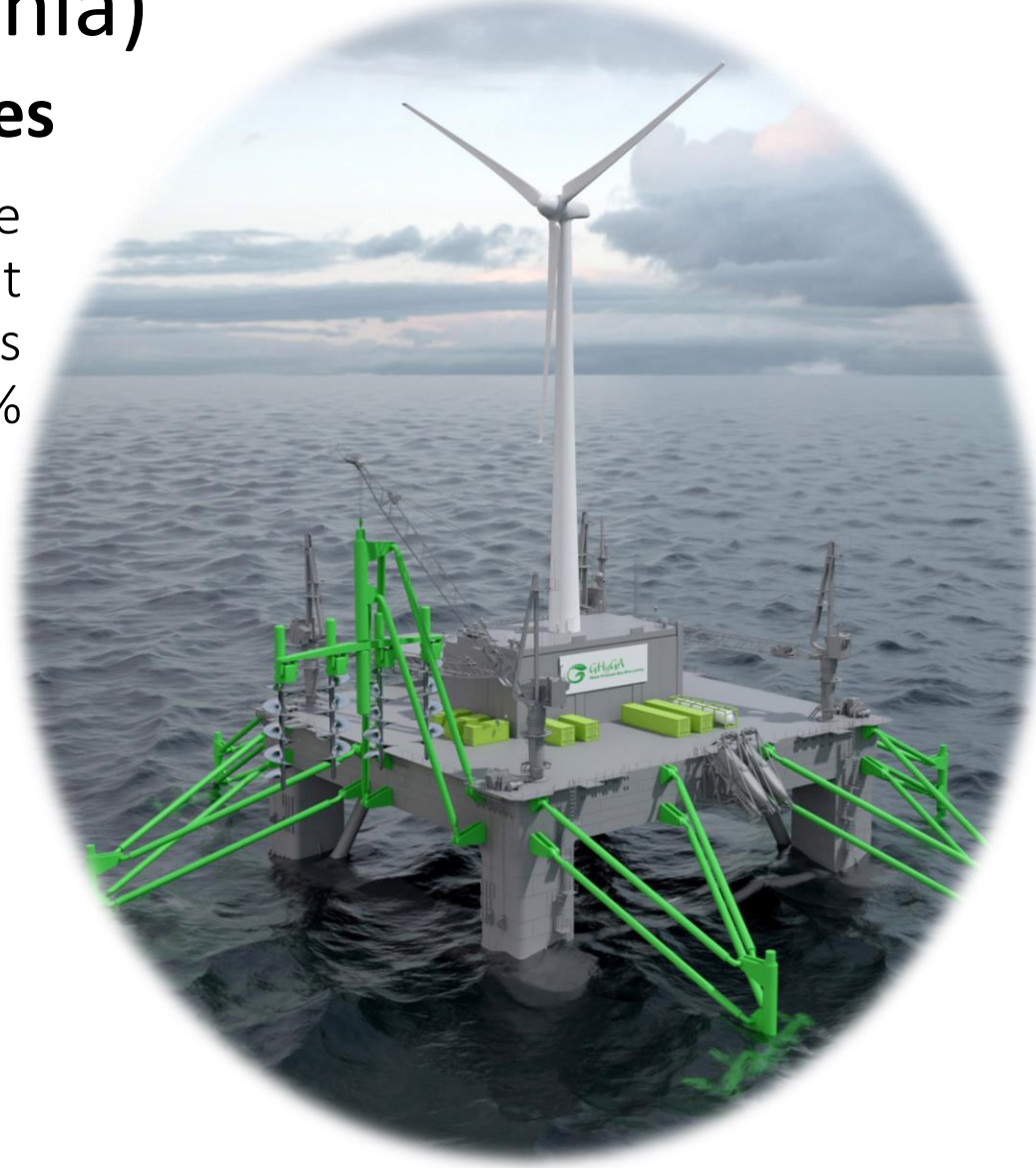
Valorisation des Energies Marines Renouvelables

L'Ammoniac Vert (gNH_3) peut devenir la pierre angulaire d'une décarbonisation de l'industrie. L'Hydrogène et l'Ammoniac permettent de réduire la part des énergies fossiles à moins de 20% de l'énergie totale contre 80% aujourd'hui.

La **synthèse électrolytique de l'Ammoniac** utilise les technologies alternatives suivantes :

- L'électrolyte liquide.
- Le sel fondu.
- Les membranes composites.
- Le processus "état solide".

GHyGA choisit la technologie optimale pour les projets 2W2H2 et 2W2NH3 par une analyse fine de la chaîne de processus intégrée sur la plateforme offshore "upcyclée".



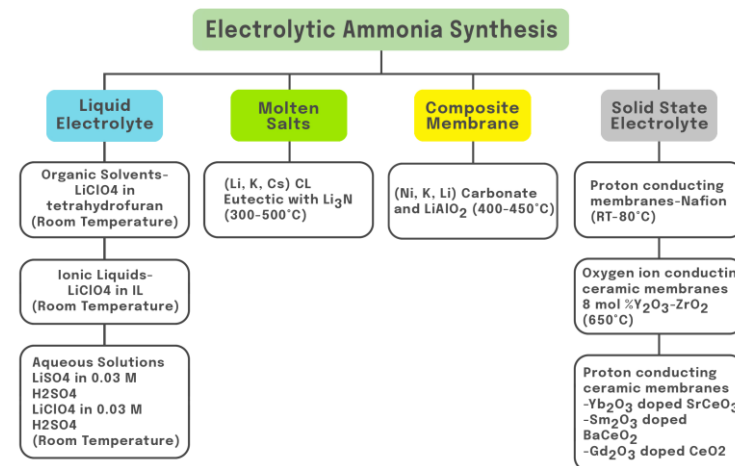
Projet 2W2NH3

(Wind & Water to Ammonia)

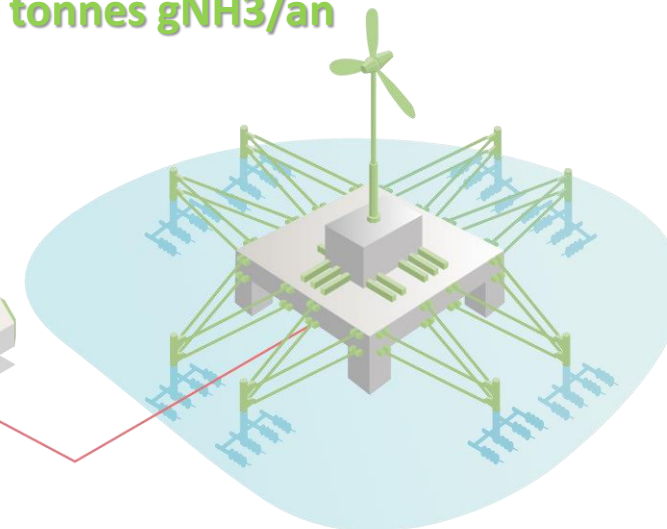
Valorisation des Energies Marines Renouvelables

La plateforme de production d'Ammoniac 2W2NH3 de GHyGA comprend les équipements et process suivants :

- Une plateforme de type "semi-submersible" rénoverée et adaptée ("innovative upcycling").
- Une éolienne d'une puissance de 7 à 9 MW.
- 32 vis d'Archimède* d'une puissance de 8 MW ou 96 hydroliennes** d'une puissance de 6,7 MW.
- Des batteries de stockage intermédiaire de 5 MWh.
- 12 MW électrolyseur.
- Une unité de désalinage de l'eau de mer.
- Une unité d'azote.
- Un Syngas compressor.
- Un Ammonia convertor.
- Une unité de récupération d'énergie thermique.
- Des cuves de stockage et transport.



5000 tonnes gNH3/an



Les 17 MW d'électricité verte installés permettent de **produire jusqu'à 5000 tonnes gNH3 par an en 2030** à des coûts compétitifs.

Projet HADCI (INNOWWIDE)

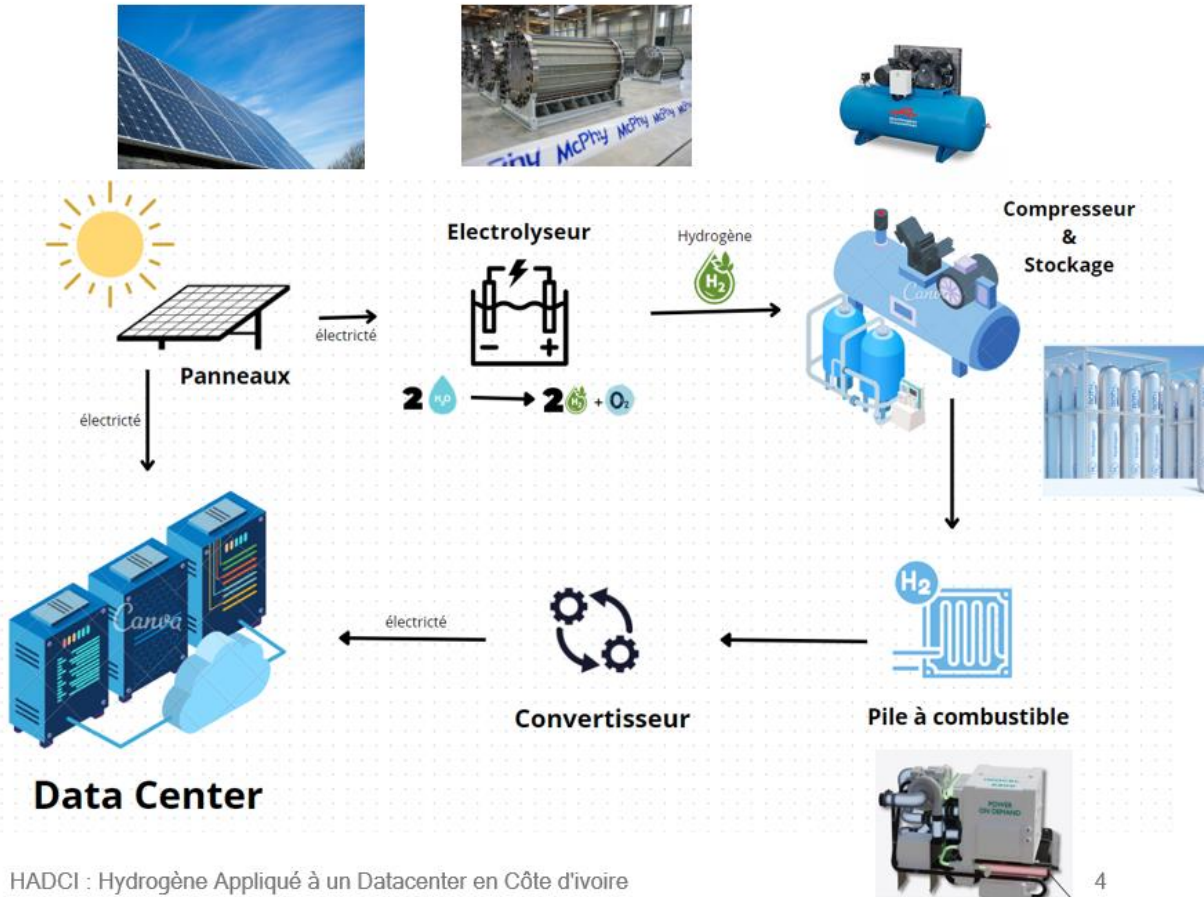
(Hydrogène Appliqué à un Datacenter en Côte d'Ivoire)



Soutien Réseau Alimentation Electrique Autonome



**Schéma
illustratif
simplifié**



HADCI : Hydrogène Appliqué à un Datacenter en Côte d'Ivoire

Partenaires
potentiels
En France



HADCI : Hydrogène Appliqué à un Datacenter en Côte d'Ivoire

Partenaires
potentiels
En Côte
d'Ivoire



HADCI : Hydrogène Appliqué à un Datacenter en Côte d'Ivoire



Merci pour votre attention !

Des Questions ...?