

# SOLUTIONS DE GENERATION DE PUISSANCE A L'HYDROGENE

POUR DES NAVIRES ZERO EMISSION

# A propos de Genevos



## *Solutions d'alimentation en hydrogène pour le secteur maritime*

### MISSION

Offrir des solutions d'alimentation en hydrogène prêtes à l'emploi et innovantes, zéro émission, pour permettre une mobilité propre et résiliente sur les océans.

### HERITAGE

Genevos a été fondé en 2018 en tant que société issue d' 'OceansLab - Cleantech Accelerator', projet innovant et révolutionnaire de voile offshore zéro émission, démontrant les technologies à faible émission de carbone dans le secteur maritime.

### ACTIVITE

Les ingénieurs chez Genevos certifient et produisent des modules d'alimentation à hydrogène prêts à l'emploi (HPM), offrant des solutions évolutives jusqu'à une échelle de plusieurs MW.

Genevos va encore plus loin pour soutenir la transition énergétique de ses clients en proposant des services d'ingénierie et d'optimisation grâce un système de management de la puissance énergétique.



# Solutions d'alimentation à Hydrogène 'HPM'



*La solution d'alimentation prête à l'emploi pour la marine*

*Décarboner les navires grâce à des intégrations auxiliaires, primaires ou hybrides.*

Cette solution évolutive peut être appliquée à l'ensemble du secteur maritime, des petits aux grands navires, y compris les yachts, les ferries, les navires de service, les transports intérieurs et le transport maritime. Elle s'applique également aux plates-formes offshore pour la production d'énergie à bord des navires..

## CARACTERISTIQUES

- **Zéro émissions** pas de vibration et peu de bruit
- **Pratique** compact et de faible poids
- **Empilable** à haute puissance
- **Modulable** permettant une grande redondance
- **Marinisé** protection contre l'humidité et la salinité
- **Durable** technologie de plaque en graphite résistant
- **Certifié** pour un usage sur les navires commerciaux
- **Prêt à l'emploi** fonctions auxiliaires entièrement intégrées
- **Efficacité** grâce à une gestion adaptée de la puissance



electric  
& hybrid marine  
AWARDS 2024

electric  
& hybrid marine  
AWARDS 2023

electric  
& hybrid marine  
AWARDS 2022



MONACO  
HYDROGEN  
ALLIANCE



# Solution de pile à combustible entièrement intégrée



Les modules de puissance marinisés, prêt à l'emploi de Genevos

## L'INTERFACAGE SIMPLE



## INTEGRATED SYSTEMS

- Pile à combustible PEM en graphite durable
- Filtration et compression de l'air
- Convertisseur DC-DC
- Système de gestion de l'énergie
- Système de surveillance de la sécurité
- Interface utilisateur et enregistreur de données
- Système de refroidissement avec échangeur de chaleur



# Avantages du HPM

*Accélérer la transition vers les énergies propres*

## AVANCE

- Technologie du stack en graphite éprouvée et résistante à l'eau de mer
- Marinisé – résistant à l'environnement salin

## EFFICACE

- Jusqu'à 55 % d'efficacité énergétique nette - deux fois plus qu'un groupe électrogène diesel
- Gestion avancée de l'énergie optimisant l'efficacité énergétique
- 4 à 6 fois plus léger que des batteries

## ENVIRONMENTAL

- Zéro émissions: pas de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ni de SO<sub>x</sub>
- Pas de vibration, faible bruit
- Haute recyclabilité (>90%)

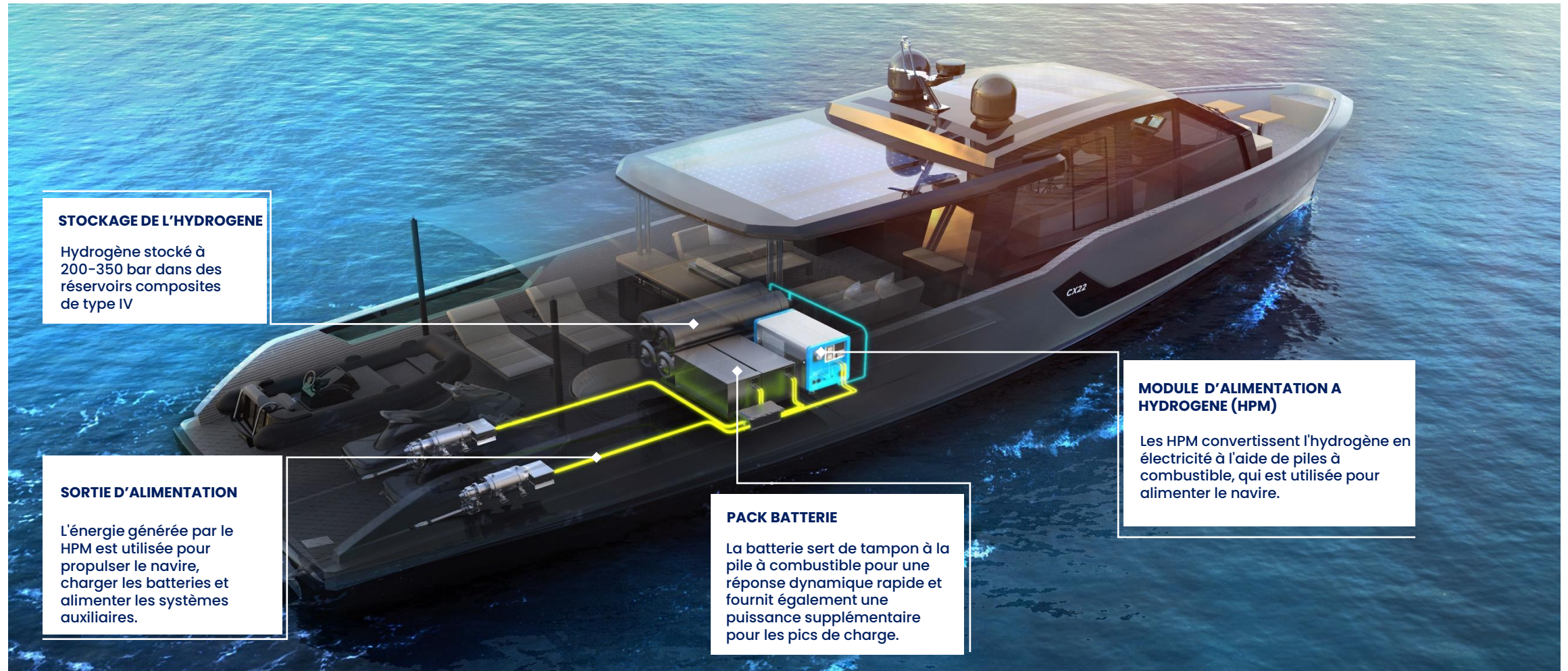
## PRATIQUE 'PRET A L'EMPLOI'

- Ravitaillement rapide
- Peu d'entretien
- Modulaire – plusieurs unités pour atteindre la puissance requise
- Système entièrement intégré pour une installation pratique



# Systeme Hydrogene - Electrique

*Fournir une solution de propulsion de faible poids et sans émissions pour les navires*



## STOCKAGE DE L'HYDROGENE

Hydrogène stocké à 200-350 bar dans des réservoirs composites de type IV

## SORTIE D'ALIMENTATION

L'énergie générée par le HPM est utilisée pour propulser le navire, charger les batteries et alimenter les systèmes auxiliaires.

## PACK BATTERIE

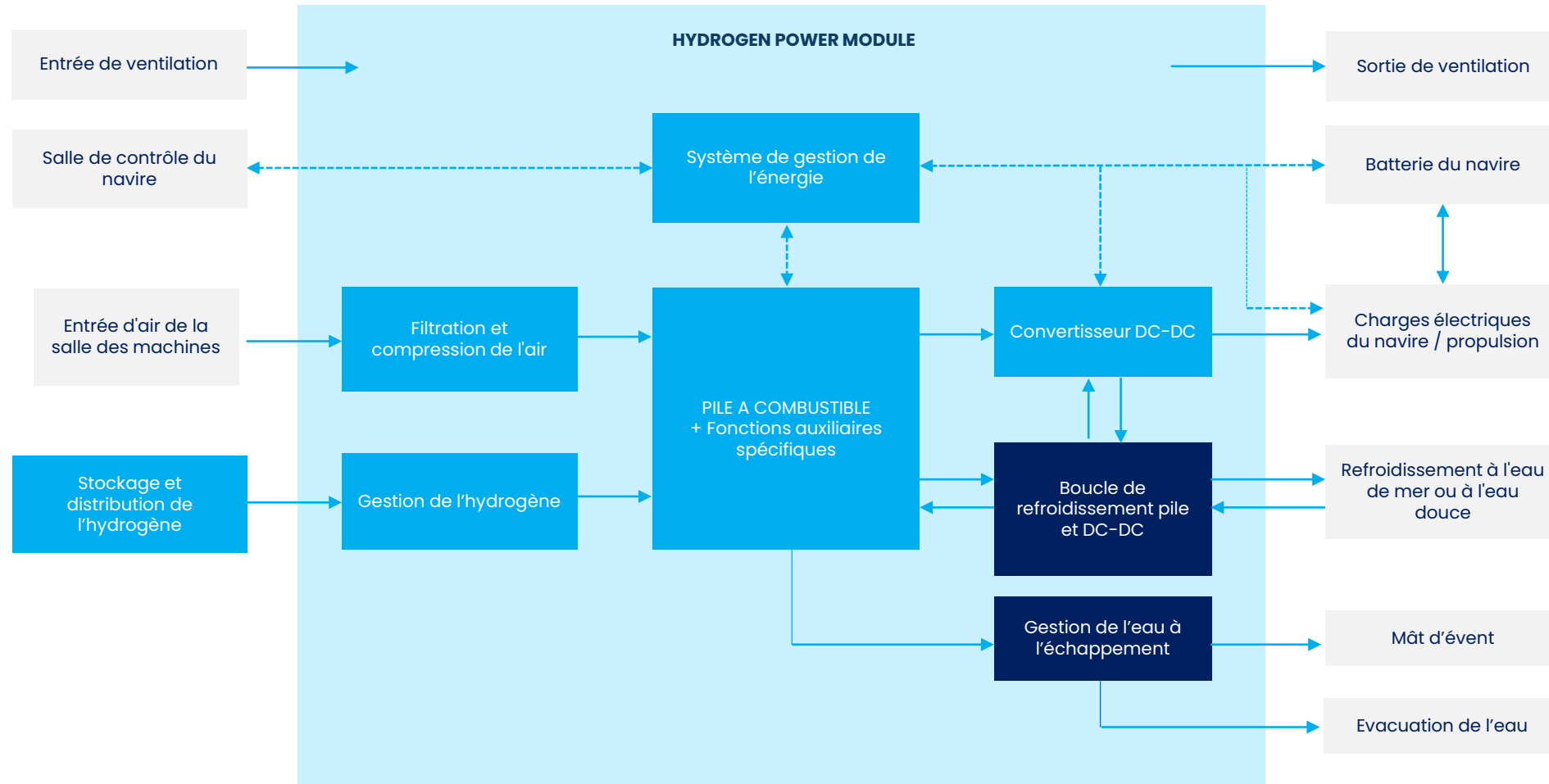
La batterie sert de tampon à la pile à combustible pour une réponse dynamique rapide et fournit également une puissance supplémentaire pour les pics de charge.

## MODULE D'ALIMENTATION A HYDROGENE (HPM)

Les HPM convertissent l'hydrogène en électricité à l'aide de piles à combustible, qui est utilisée pour alimenter le navire.

# HPM – Fonctions incluses

La solution prête à l'emploi



# Solutions de puissance évolutives

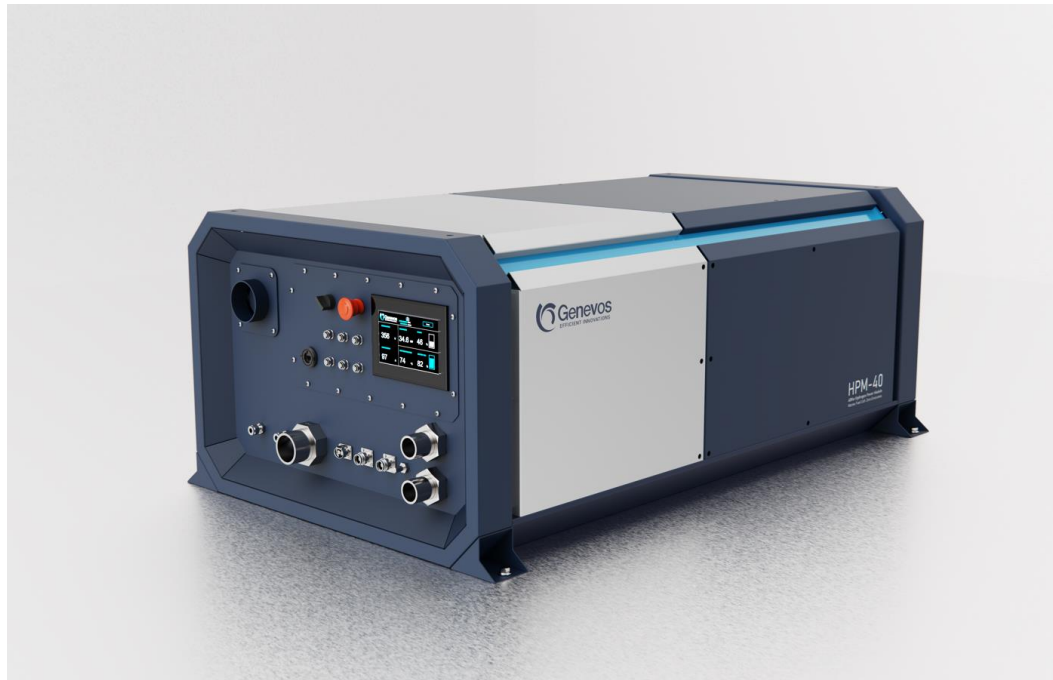
## Modularité pour des systèmes électriques sur mesure

### LA FAMILLE HPM

Genevos offre une solution globale qui peut être appliquée à l'ensemble du secteur maritime, basée sur trois modules évolutifs avec des puissances nominales EOL de 40 kW, 80 kW et 250 kW.

Cette modularité permet de répondre à des besoins de puissance personnalisés pour une large gamme de navires et d'applications stationnaires, tout en bénéficiant d'une sécurité énergétique accrue.

Les modules marinisés peuvent être installés dans une salle des machines ou dans un conteneur pour une installation sur le pont.



### SYSTEMES DE HAUTE PUISSANCE

Le 250 kW (date de lancement T2 2024) offre une solution très pratique pour réaliser des systèmes d'alimentation de plusieurs MW.

- Modules indépendants entièrement intégrés pour une redondance élevée
- Durabilité optimisée grâce à un contrôle avancé du système
- Optimisation de l'efficacité de la pile à combustible, grâce à un contrôle avancé du système

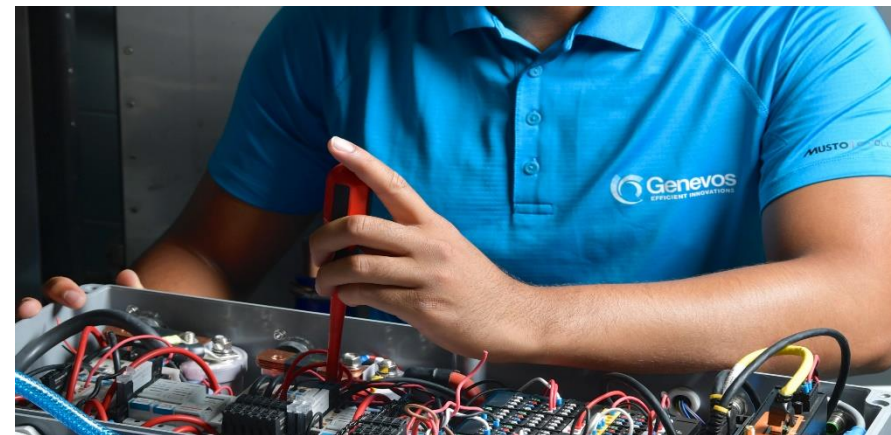




# Spécifications techniques du HPM

*Une solution compacte et légère conçue pour les navires*

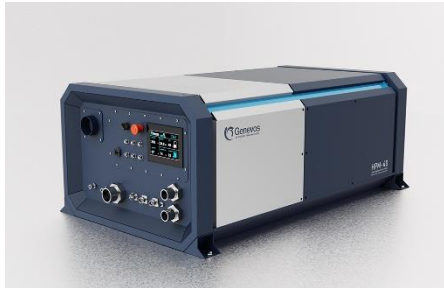
DONNEES TECHNIQUES	HPM-40 Gen II	HPM-80 Gen II	HPM-250 Gen II
Puissance maximale continue (BOL)	50 kW	100 kW	280 kW
Puissance nominale (EOL)	35 kW	80 kW	240 kW
Tension de sortie (contrôlable)	300 - 950 V <sub>dc</sub>	700 - 950 V <sub>dc</sub>	700 - 950 V <sub>dc</sub>
Masse	250 kg	450 kg	930 kg
Efficacité maximale	54 %	54 %	52 %
Dimensions (L x l x h)	140 x 80 x 55 cm	140 x 80 x 85 cm	160 x 120 x 150 cm
Communication	CAN bus		
Durée de vie estimée de la pile à combustible	> 20,000 hrs		
Carburant	Hydrogène gazeux ISO14687-2		
Température d'utilisation	-25 to 45°C		
Niveau d'étanchéité	IP54 (56 option)		



# Applications sur de faibles à moyennes puissances

Applications sur bateaux de petite à moyenne puissance : propulsion 50 kW - 500 kW

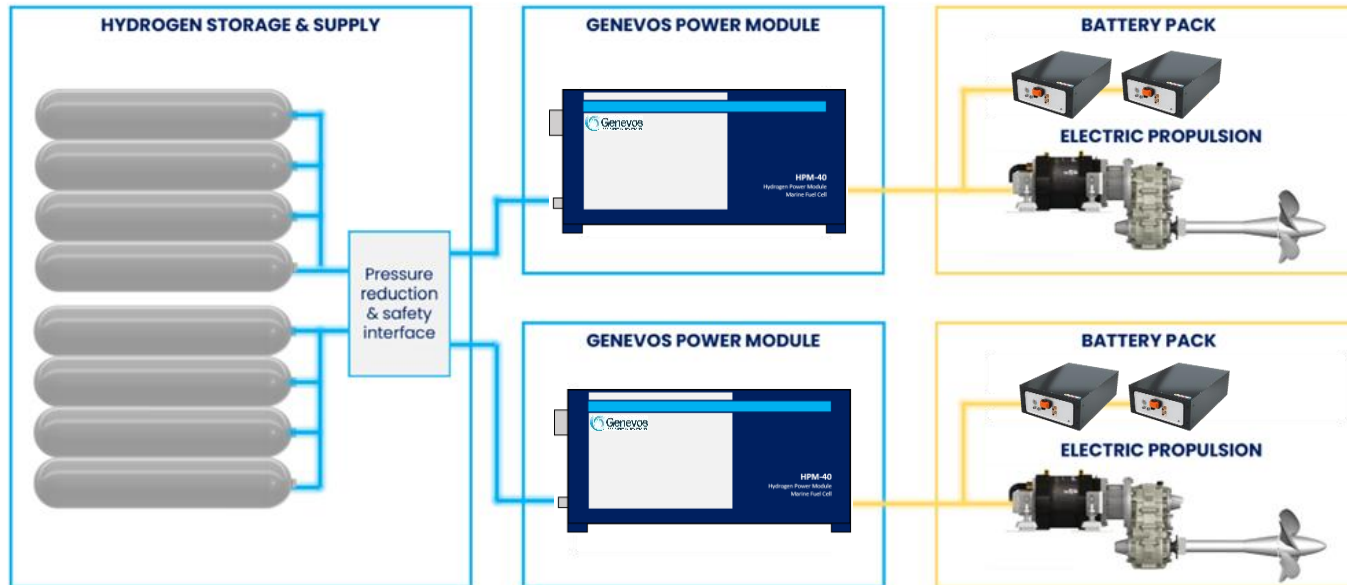
HPM-40



HPM-80



## LOW POWER SYSTEM



VESSEL EXAMPLES

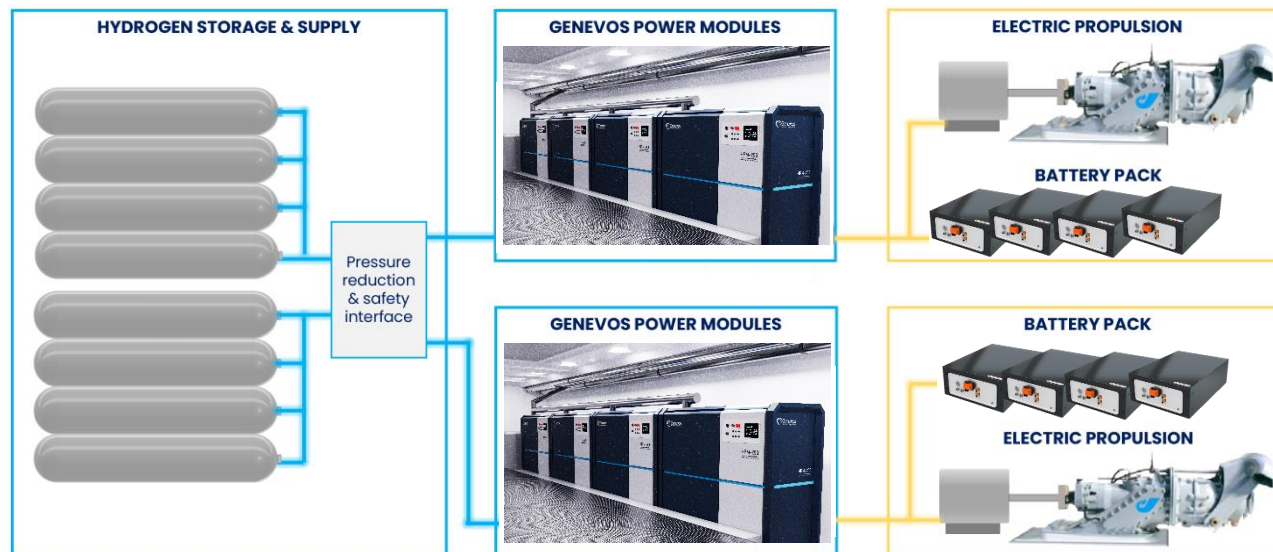
# Applications pour de hautes puissances

Applications maritimes et navires de haute puissance: 500 kW - plusieurs MW

HPM-250



## HIGH POWER SYSTEM



VESSEL EXAMPLES

# Compatibilité avec les futurs E-carburants

La modularité permet la compatibilité avec les e-carburants liquides pour de futures utilisations ou de nouveaux navires.

## HYDROGENE COMPRESSE



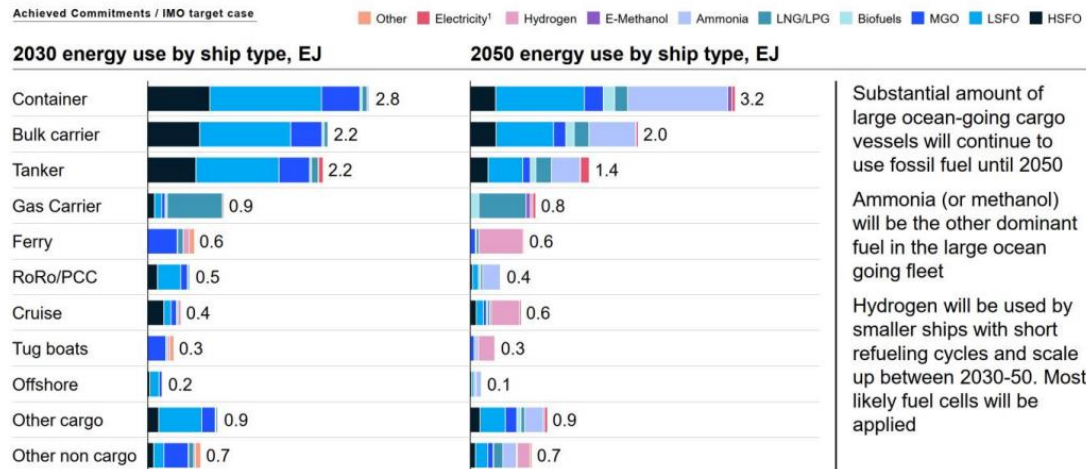
## E-CARBURANT HYDROGENE



# L'hydrogène – Un futur carburant vital pour la marine

## Encourager l'infrastructure mondiale de l'hydrogène pour accéder à l'hydrogène propre

Des prévisions détaillées indiquent que l'hydrogène jouera un rôle crucial dans la décarbonation des ferries, des navires de service portuaires et côtiers et des navires de croisière.



1. Includes both shore power (cold ironing) and battery electric vessels (BEVs)

Source: McKinsey Energy Insights analysis powered by Maersk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping NavigaTE model

McKinsey & Company 13

22 November 2022



## OPPORTUNITE COMMERCIALE

- Amortissement après 6 ans et plus de 20 % d'économies après 10 ans de fonctionnement par rapport à un système diesel, sur la base du coût total de possession.
- Le coût de l'équipement est inférieur de 50 % à celui d'un système de batterie tout lithium pour une autonomie de 24 heures.
- Le coût de l'hydrogène vert devrait être divisé par deux avant 2030 et sera inférieur à celui de toutes les autres formes d'hydrogène et des biocarburants à base d'hydrogène.

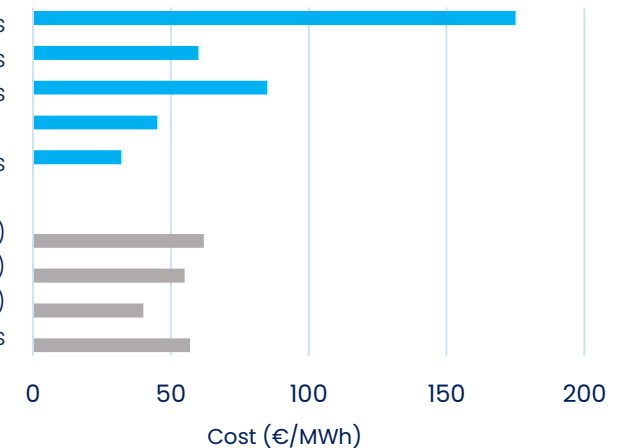
## Coûts projetés des carburants – 2030 ^

### CARBURANTS RENOUVELABLES

- Battery Storage of renewables
- Ammonia from renewables
- Methanol from renewables
- Gas oil from Biomass
- Hydrogen from renewables

### CARBURANTS FOSSILES

- Marine diesel oil (MDO)
- Low sulphur heavy fuel oil (LSHFO)
- Liquified natural gas (LNG)
- Hydrogen from natural gas



^ Source: Zero-Emission Vessels - Transition Pathways 2019

# L'ingénierie au service de l'efficacité

## Dimensionnement du système, conception de l'installation, gestion de l'énergie

Genevos offre des services d'ingénierie aux clients qui explorent et appliquent les solutions HPM en mettant à leur disposition des outils de simulation internes ainsi qu'une expertise dans la gestion de l'énergie hydrogène ainsi que son contrôle.

En plus de son soutien à l'installation et à la mise en service, Genevos propose des services d'assistance pour l'optimisation de l'efficacité et des performances, ainsi qu'un ensemble de services annuels.

### SERVICES

#### Hors site

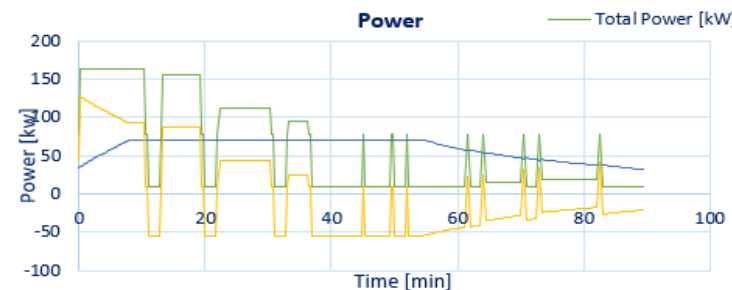
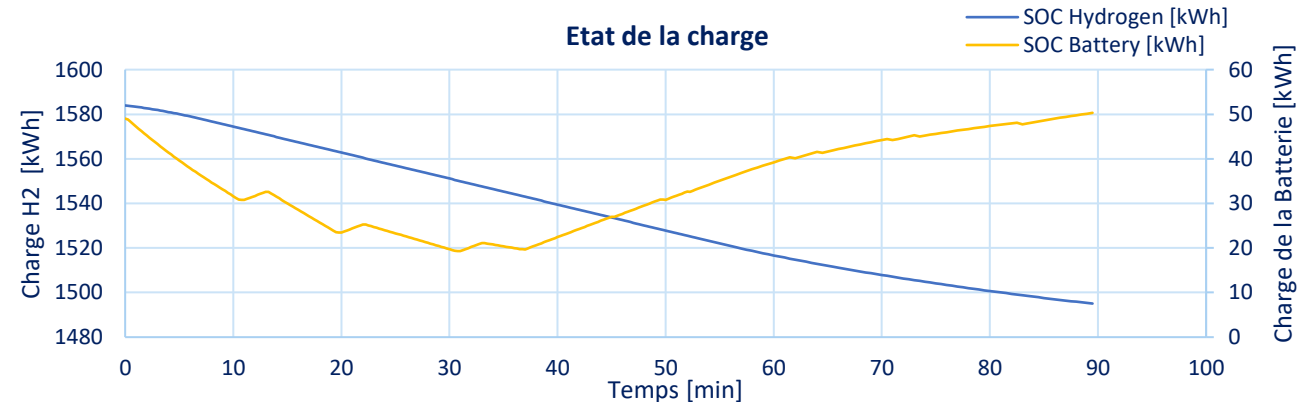
- Études préliminaires de dimensionnement basées sur le profil opérationnel du navire
- Conception de l'intégration du système hydrogène
- Sécurité et évaluation des risques

#### Sur site

- Support à la mise en service
- Installation du système

#### Après-vente

- Connectivité dans le cloud et surveillance à distance
- Mise à niveau du système de gestion de l'énergie (PMS) et optimisation des performances
- Forfait annuel de services

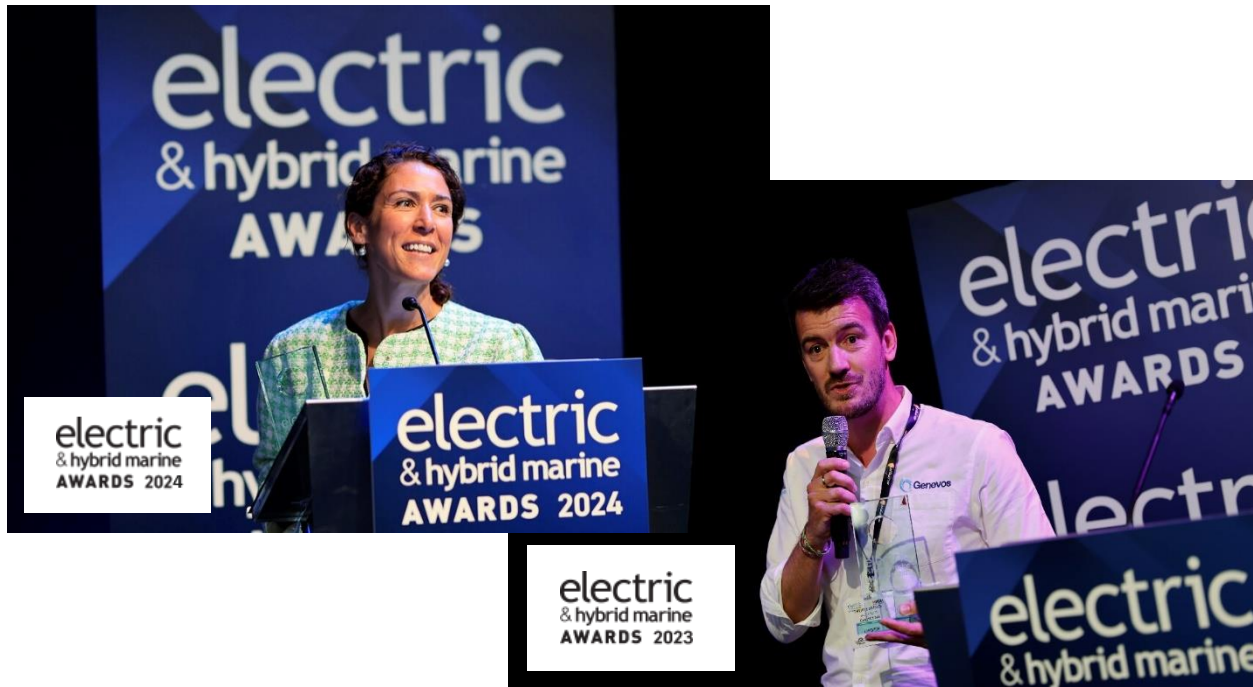


# Awards récents

## Accélérer la transition vers l'hydrogène propre

Multi-primées, les piles à combustible marines de Genevos révolutionnent la génération de puissance électrique à bord des navires en offrant une solution respectueuse de l'environnement, de haute modularité et redondance.

Hydrogen Breakthrough of the Year Award 2023 et 2024



Monaco Price for Innovation in Hydrogen & Transportation



# Partenaires & Associations

Collaborer pour accélérer la transition vers les énergies propres



### CERTIFICATION



### PROJETS



### PARTNERAIRES R&D



### RESEAUX



### RECOMPENSES





# Nous contacter

*En savoir plus sur la manière de décarboner votre navire ou votre flotte*

Philippe DAVIGNON

Directeur Commercial

[philippe.davignon@genevos.com](mailto:philippe.davignon@genevos.com)

+33 7 72 14 92 46

Phil SHARP

Directeur Technique

| Co-Fondateur

[phil@genevos.com](mailto:phil@genevos.com)

+44 7973 378997

+33 623 906 702



Solutions innovantes en énergie zéro émission pour permettre une mobilité propre et résiliente sur nos océans.

[www.genevos.com](http://www.genevos.com)

