



# DOSSIER DE PRESSE

**Inauguration d'une unité de production de membranes AEM (Anion Exchange Membrane) pour la production d'hydrogène vert**

**Une première en France !**

# SOMMAIRE

<b>I – GEN-HY, ACTEUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE .....</b>	<b>3</b>
1. PRÉSENTATION DE GEN-HY .....	3
2. HISTORIQUE .....	3
3. LE PLAN FRANCE 2030 .....	3
4. LE SOUTIEN DE L'ADEME .....	4
5. UN MARCHÉ MONDIAL DE L'HYDROGÈNE TRÈS DYNAMIQUE .....	4
<b>II - L'UNITÉ DE PRODUCTION DE MEMBRANES AEM POUR LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE VERT ..</b>	<b>5</b>
1. LA MEMBRANE GEN-AEM® AU CŒUR DE LA TECHNOLOGIE ZERO-GAP .....	5
2. LA MEMBRANE GEN-AEM® DANS LE DÉTAIL.....	5
3. LA MEMBRANE GEN-AEM®, ÉLÉMENT-CLÉ DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE .....	6
4. L'UNITÉ DE PRODUCTION À ORLY.....	8
5. PROCESS DE FABRICATION DE LA MEMBRANE GEN-AEM .....	8
6. LA MEMBRANE GEN-AEM®, AU SERVICE DE LA DÉCARBONATION .....	8
<b>ANNEXES .....</b>	<b>10</b>

## I - GEN-HY, acteur de la transition énergétique

### 1. Présentation de GEN-HY

GEN-HY a été créée en 2019. GEN-HY conçoit, fabrique et commercialise des solutions énergétiques intégrant des solutions exclusives, capables d'exploiter l'énergie de l'hydrogène en toute fiabilité, sécurité et performance.

Les technologies de GEN-HY sont conçues pour l'exploitation d'énergies renouvelables telles que l'éolien, le solaire ou l'hydrogène que GEN-HY fabrique à partir de l'électrolyse de l'eau.

Ces solutions respectueuses de l'environnement, utilisant des technologies françaises, apportent une réponse aux mobilités futures pour une transition énergétique durable.

### 2. Historique

GEN-HY est issue d'un programme de recherche dual entre la Direction Générale de l'Armement (DGA) et FLEXFUEL ENERGY DEVELOPMENT (FFED), spécialiste de la dépollution moteur et des économies de carburant, autour de la dépollution par l'injection d'hydrogène dans les moteurs des navires de grande puissance civils et militaires.

FFED a dû surmonter la contrainte de dépollution d'un moteur de frégate dans un environnement de port militaire et de production en utilisant une grande quantité d'hydrogène.

Pour y répondre, FFED a développé sa propre membrane AEM (Anion Exchange Membrane).

GEN-HY est un spin-off de FFED qui inclut cette brique technologique.

### 3. Le plan France 2030

Dans le cadre de sa transition écologique, la France vise la neutralité carbone à l'horizon 2050. Atteindre cet objectif nécessite une transition énergétique massive qui va mobiliser différentes technologies et sources d'énergie.

Le plan France 2030 répond à ces grands défis. Ce plan suit dix objectifs, en particulier :

- Devenir le leader de l'hydrogène vert : en 2030, la France comptera sur son sol au moins deux gigafactories d'électrolyseurs et produira massivement de l'hydrogène et l'ensemble des technologies associées à son utilisation ;
- Décarboner l'industrie en baissant de 35 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2015.

Plus de 7 milliards d'euros seront investis pour atteindre ces deux objectifs.

L'hydrogène actuellement utilisé comme matière première dans l'industrie, présente des propriétés qui peuvent contribuer à l'ensemble de la transition énergétique. L'enjeu est aujourd'hui de décarboner sa production en tant que matière première et de développer ses applications énergétiques dans l'industrie, la mobilité et l'énergie.

En effet, l'hydrogène est actuellement produit à 95% à partir d'énergies fossiles (hydrogène gris). Seuls 5% de la production annuelle d'hydrogène ont été générés de façon décarbonée en 2020. L'ambition portée par l'AFHYPAC (l'Association Française pour l'Hydrogène et les Piles à Combustible), serait de produire d'ici 2030, au moins 700 000 tonnes d'hydrogène vert par an.

GEN-HY s'inscrit parfaitement dans les objectifs du plan France 2030 qui permettra de redonner à la France indépendance stratégique et énergétique.

Sources : <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2021/10/12/presentation-du-plan-france-2030>  
[http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020\\_DIG%20dp.pdf](http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020_DIG%20dp.pdf)

#### **4. Le soutien de l'ADEME**

GEN-HY est lauréate de la vague 6 du Concours d'innovation i-Nov de l'ADEME (du 29 juillet 2020 au 6 octobre 2020).

Ce concours sélectionne des projets d'innovation au potentiel particulièrement fort pour l'économie française, favorisant la transition écologique et énergétique. Il permet de cofinancer des projets de R&D et d'innovation.

Montant prêt : 694 161€

Aide PIA (Programmes d'Investissement d'Avenir) : 242 956€

#### **5. Un marché mondial de l'hydrogène très dynamique**

C'est un marché en pleine effervescence.

L'Allemagne, le Canada, la Chine, les Etats-Unis et le Japon sont particulièrement présents sur ce marché.

GEN-HY est la seule entreprise française à maîtriser toute la chaîne de fabrication de générateurs d'hydrogène (stacks).

GEN-HY est aujourd'hui la seule société française et la troisième en Europe à avoir conçu et développé sa propre membrane AEM et la septième dans le monde.

## II - L'unité de production de membranes AEM pour la production d'hydrogène vert

Cette unité de pré-industrialisation permet de fabriquer les premiers systèmes AEM français afin de produire jusqu'à 3 Mégawatts par an.

Cette ligne sera suivie d'une ligne industrielle de capacité plus importante qui sortira de terre au quatrième trimestre 2022.

GEN-HY a conçu une technologie de rupture qui améliore de 20% les rendements de l'électrolyse.

La technologie innovante développée par GEN-HY participe aux solutions de décarbonation de l'industrie et des mobilités.

L'électrolyse n'émet pas directement de CO<sub>2</sub>. La seule émission de CO<sub>2</sub> dans l'électrolyse provient du contenu carbone de l'énergie électrique employée.

### 1. La membrane GEN-AEM® au cœur de la technologie zero-gap

GEN-HY combine les bénéfices des technologies PEM (Proton Exchange Membrane) et Alcalin pour créer une architecture zero-gap.

	 Technologie PEM	 Technologie Alcalin	
AVANTAGES	Empreinte au sol (compacité) Densité de courant élevée (A/cm <sup>2</sup> ) Réactivité (temps de Start & Stop) rapide pour répondre aux pics de production	Fiabilité Faibles coûts de production Non sensible aux ions bivalents	 ZERO GAP TECHNOLOGY
INCONVÉNIENTS	Utilisation de matériaux rares Sensible aux ions bivalents (calcium et fer) Coûts de production élevés	Rendement faible Opération à faible densité de courant (0,2 à 0,4 A/cm <sup>2</sup> ) Volumineux Démarrages longs et compliqués	

### 2. La membrane GEN-AEM® dans le détail

Il existe plusieurs méthodes pour la production d'hydrogène.

L'enjeu, pour atteindre les objectifs de décarbonation du plan France 2030, est de trouver une solution bas carbone, à haut rendement énergétique avec le plus faible coût de revient.

GEN-HY retient la solution de l'électrolyse de l'eau qui consiste à dissocier la molécule d'eau pour obtenir de l'hydrogène et de l'oxygène grâce à un courant électrique.

Dans un électrolyseur, deux chambres distinctes vont séparer l'hydrogène et l'oxygène produits par les électrodes. Cette séparation permet la circulation des ions.

Dans l'électrolyse alcaline classique, un diaphragme séparateur est placé entre les deux chambres. Il permet le passage du liquide par des microporosités ouvertes et impose d'écarter les chambres du séparateur afin d'éviter que les gaz produits ne traversent avec le liquide d'une chambre à l'autre. Ce phénomène de mélange des gaz, appelé « cross-over », diminue les rendements et la pureté des gaz produits. L'écart entre les électrodes augmente la tension nécessaire à l'électrolyse, diminuant également le rendement.

La membrane GEN-AEM® développée par GEN-HY autorise le passage des ions tout en étant étanche aux gaz.

GEN-HY a designé ses stacks autour de sa membrane GEN-AEM® dans une architecture zero-gap. En plaçant les électrodes au contact de la membrane, GEN-HY obtient de hauts rendements de 85% (High Heating Value), avec une haute pureté d'hydrogène.

### **3. La membrane GEN-AEM®, élément-clé de la performance énergétique**

La production d'hydrogène repose sur le rendement énergétique du process de fabrication. Le rendement énergétique a un impact direct sur le coût de production du kilogramme d'hydrogène vert.

La technologie zero-gap innovante de GEN-HY permet un très haut rendement en production d'hydrogène.

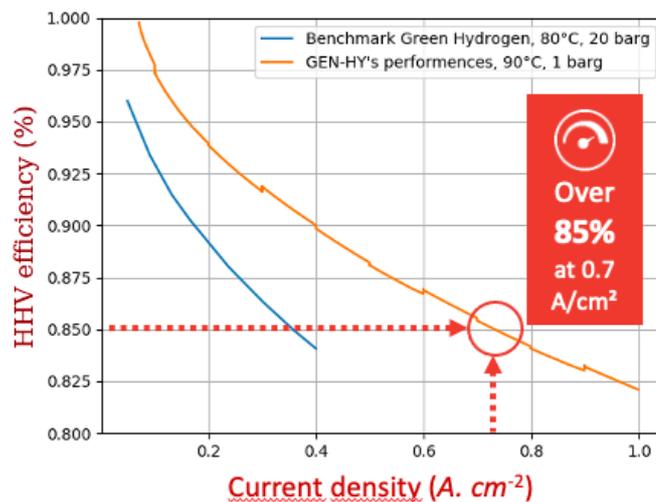


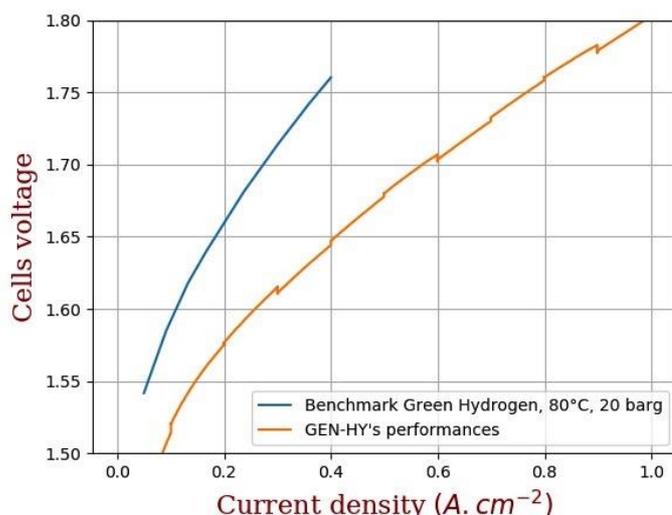
La membrane GEN-AEM® améliore l'efficacité énergétique permettant d'atteindre 85% de rendement HHV (High Heating Value) à une intensité surfacique jamais atteinte à ce jour sur un électrolyseur alcalin, soit 0,7 A/cm<sup>2</sup> alors que la moyenne des systèmes concurrents atteint 0,30 A/cm<sup>2</sup>.

Cette rupture technologique porte donc sur deux aspects importants : la compacité des systèmes et leur efficacité.

La membrane peut également accepter de fortes charges à plus de 1,2 A/cm<sup>2</sup> en cas de besoin de pics de production d'hydrogène.

Ces performances ont été validées par le laboratoire CES (Centre Efficacité Energétique des Systèmes) de l'école Mines ParisTech et l'université Paris Sciences & Lettres





La production de la membrane GEN-AEM® ne nécessite pas de matériaux rares. Elle est produite avec des matériaux communs, facilement sourcés.

#### 4. L'unité de production à Orly

En l'espace de deux ans, GEN-HY a doublé sa surface pour atteindre 1000 m<sup>2</sup>.

Le bâtiment est situé Parc Roméo, rue de la Soie à Orly (Val de Marne - 94).

Il abrite le siège social, le laboratoire de R&D et l'unité de production.

Ce projet mobilise une équipe de 10 personnes.

Cette unité représente un investissement de 2,5 millions d'euros et devrait créer 12 emplois directs supplémentaires. Pour la réalisation de ce projet, GEN-HY a pu compter sur le soutien de l'ADEME et de FLEXFUEL ENERGY DEVELOPMENT.

Cette unité peut produire jusqu'à 480 m<sup>2</sup> de membranes par an pour un chiffre d'affaires attendu de 6 millions d'euros à partir du 2ème trimestre 2022.

La phase d'industrialisation est prévue en 2022 avec la construction d'une usine de 15 000 m<sup>2</sup> sur un site à définir.

#### 5. Process de fabrication de la membrane GEN-AEM

- Préparation du précurseur
- Modelage du précurseur
- Laminage

#### 6. La membrane GEN-AEM®, au service de la décarbonation

GEN-HY s'adresse aux entreprises qui ont besoin de produire de l'hydrogène vert au plus proche de leur activité.

Trois marchés ont été identifiés pour la production d'hydrogène à haut rendement :

- La mobilité permettant d'accompagner les premières flottes privées de

véhicules hydrogène (voitures, bus, camions...);

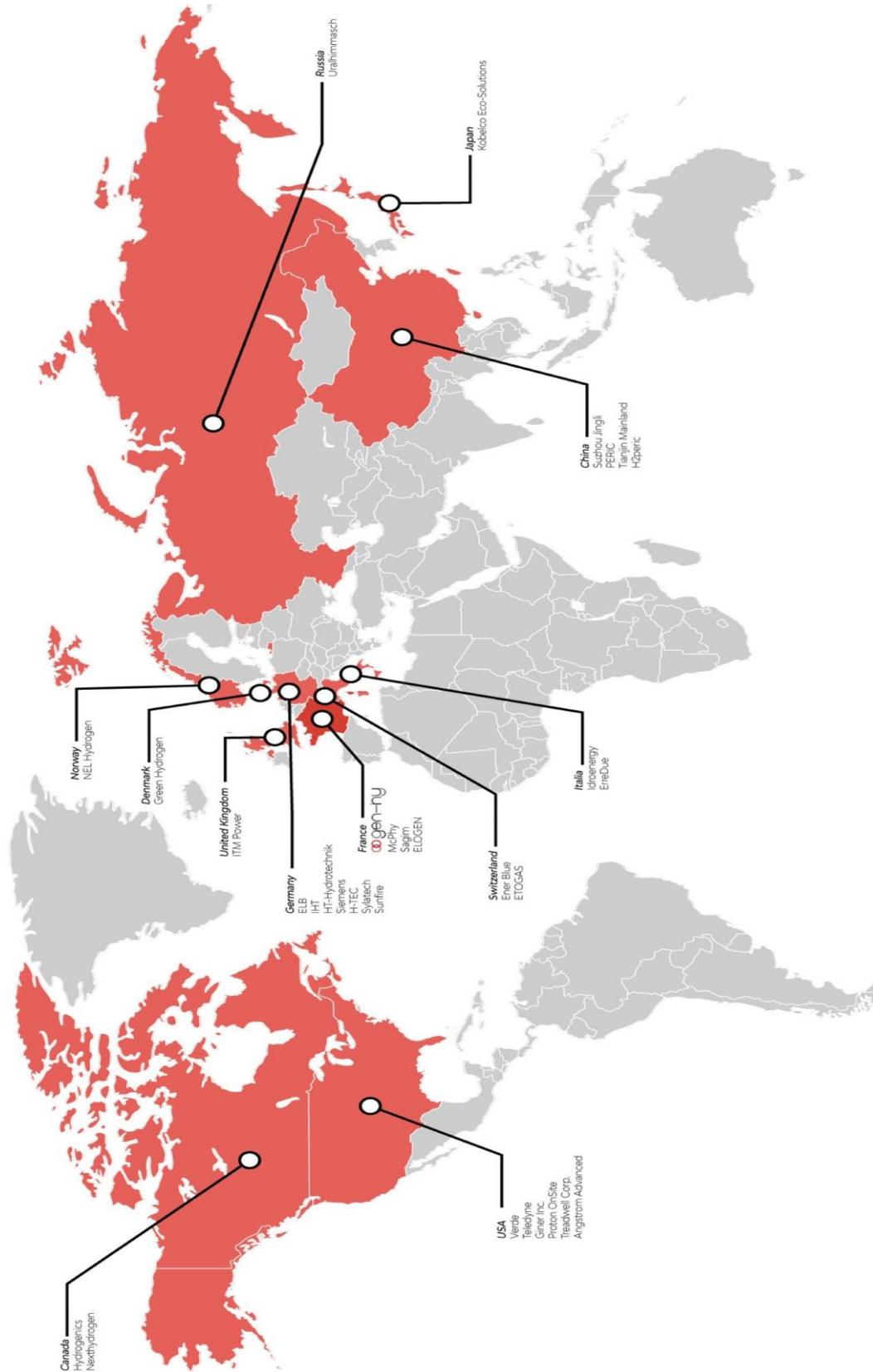
- L'industrie pour se substituer aux bouteilles B50 d'hydrogène issues du reformage de pétrole. Par exemple, la verrerie, la production de cartes électroniques ou le traitement des métaux sont concernés ;
- Le power-to-gas pour se substituer au stockage batteries et/ou le compléter et le gas-to-gas pour injecter directement de l'hydrogène dans le réseau gazier et pour pallier l'intermittence des énergies renouvelables (éolien, solaire et maritime).

Les avantages des solutions proposées par GEN-HY :

- Elles ne nécessitent pas de transport pour alimenter l'outil industriel ;
- Elles répondent au besoin pour des stations de mobilité de taille moyenne ;
- Pas de déperdition énergétique dans la transformation de l'hydrogène brut.

## ANNEXES

Les producteurs d'électrolyseurs dans le monde (Liste non exhaustive qui comprend les sociétés identifiées par GEN-HY).



# Les producteurs de membranes AEM dans le monde

