

ENGIE × HYDROGÈNE

L'accélérateur de décarbonation



DOSSIER COMPLET SUR [ENGIE.COM/PAGE-THEMATIQUE/HYDROGENE](https://www.engie.com/page-thematique/hydrogene)



1

**Pourquoi ENGIE
a fait le choix
de l'hydrogène ?**

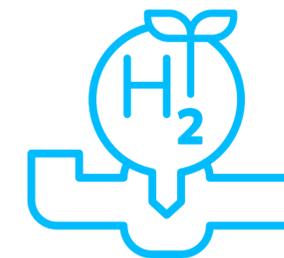


NOS OBJECTIFS HYDROGÈNE 2030



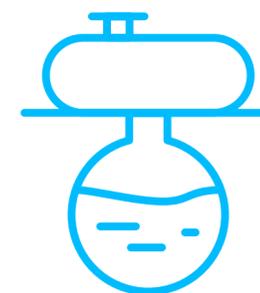
4 GW

de capacités de production
d'hydrogène vert



700 km

de réseaux dédiés
mis en service



1 TWh

de capacité de
stockage installé

Plus de

100

stations de
recharge hydrogène
exploitées

Pourquoi nous choisissons l'hydrogène ?

Chez ENGIE, nous croyons à un mix énergétique diversifié pour parvenir à un futur neutre en carbone.

Pour nos clients entreprises, collectivités et particuliers.

Nous investissons dans chacune des énergies renouvelables – éolien, solaire, biogaz, biomasse...

Et désormais, nous engageons **un ambitieux programme de développement de nos capacités de production, de transport, de stockage et de distribution d'hydrogène.**

Car là où l'intermittence des énergies renouvelables peut représenter un frein à leur développement auprès de nos clients, le stockage de l'hydrogène vert résout l'équation.

Qu'il soit renouvelable ou bas carbone, produit à partir du gaz naturel dont le CO₂ est capté, ce gaz est stockable en cavités salines souterraines sur de longues périodes.

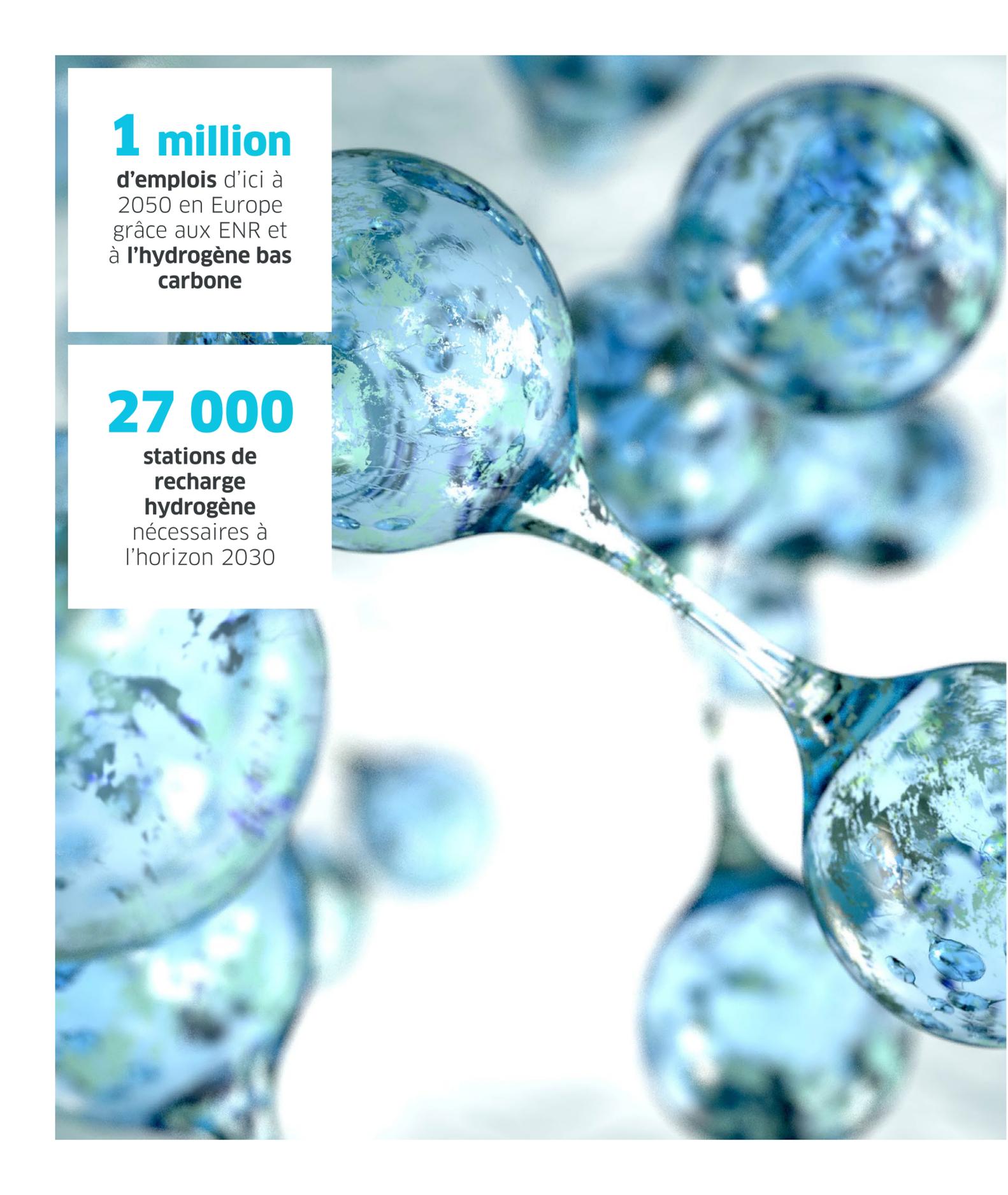
Il peut être alors injecté dans le réseau gazier pour **servir à de multiples usages, en particulier l'industrie et la mobilité, ou encore être reconverti en électricité décarbonée.**



*Industrie, mobilité lourde...
Nous sommes prêts à investir pour permettre à ces secteurs très émetteurs de gaz à effet de serre de pouvoir décarboner leur production et leurs usages grâce à l'hydrogène.*

Valérie RUIZ-DOMINGO,
VICE-PRÉSIDENTE COORDINATION HYDROGÈNE





1 million

d'emplois d'ici à 2050 en Europe grâce aux ENR et à l'**hydrogène bas carbone**

27 000

stations de recharge hydrogène nécessaires à l'horizon 2030

Parce que l'hydrogène vert favorise le circuit court de l'énergie et les emplois locaux

Nous croyons que l'hydrogène vert permet un véritable changement de paradigme. À la place des énergies fossiles importées, nous pouvons produire ce gaz à partir d'énergies renouvelables localement implantées.

Les industriels et les collectivités y ont recours pour leur production ou pour décarboner leurs usages qu'ils peuvent mutualiser en créant des écosystèmes hydrogène.

L'hydrogène vert, c'est aussi la promesse d'une nouvelle filière industrielle, avec de nouveaux emplois à la clé.

ENGIE dispose d'atouts majeurs pour stimuler son développement. D'une part, nous nous appuyons sur une connaissance fine des territoires où nous sommes implantés. D'autre part, **nous intervenons sur l'ensemble de la chaîne de valeur, du développement et du financement des projets d'hydrogène** jusqu'à la vente aux clients finaux, en fédérant l'ensemble des acteurs locaux autour de solutions adaptées.

2

**Comment ENGIE
décarbone grâce à
l'hydrogène ?**

STOCKER & PRODUIRE L'ÉNERGIE DÉCARBONÉE

Expert historique du stockage de gaz naturel, ENGIE sait gérer le stockage de l'hydrogène en cavités salines. Nous produisons ainsi de l'électricité en fonction de la demande de nos clients grâce au « [Power-to-Gas](#) ». Au sein du Groupe, c'est notre filiale Storengy qui déploie cette technologie : produit à partir d'électricité verte, l'hydrogène renouvelable est stocké localement puis réinjecté dans le réseau gazier pour les besoins des industriels (process de production, électricité...) et de la mobilité.

Développé par Storengy, [HyPSTER](#) est le premier projet de stockage en cavités salines soutenu par l'Union européenne. Associant production d'hydrogène renouvelable, stockage et déstockage, le démonstrateur sera mis en service en 2023 sur un territoire proche de la Zero Emission Valley, au carrefour de multiples usages, et qui préfigure un hub européen.

[Storengy, filiale d'ENGIE, numéro 1 français et européen du stockage et de la commercialisation de capacités de stockage d'énergie.](#)



44 tonnes

c'est la capacité de la cavité saline du projet HyPSTER



L'équivalent de la consommation journalière de

1 760

bus à hydrogène

Le passage de l'hydrogène à une échelle industrielle nécessite le développement et l'adaptation de nos infrastructures de stockage, mais aussi celles du transport dans le futur système énergétique. Chez ENGIE, nous préparons leur conversion pour acheminer l'hydrogène là où les ENR seront moins développées. La clé du succès pour le développement de l'hydrogène vert réside dans notre capacité à maximiser les économies d'échelle et à mener plus loin la R&D sur la compression et le stockage.

H₂ MOBILITÉ

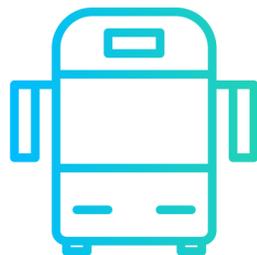
Le développement de l'hydrogène est poussé par ses usages prometteurs dans tous types de mobilité. ENGIE participe à la création de cette nouvelle économie, aux côtés des équipementiers et des industriels.

Nous nous positionnons déjà avec succès grâce à plusieurs projets expérimentaux et démonstrateurs menés en France et dans le monde sur la mobilité lourde (poids lourds, trains, navires) et intensive (véhicules utilitaires de chantier) :



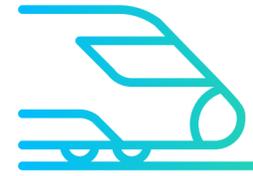
2017

Lancement du [projet Zero Emission Valley \(ZEV\)](#) en région Auvergne Rhône-Alpes, avec la construction de trois stations de ravitaillement en hydrogène pour alimenter une flotte de plus de 1 200 véhicules à horizon 2023.



2019

Alimentation des [bus à hydrogène de Pau](#) (Pyrénées-Atlantiques) par la première station de recharge d'hydrogène vert pour bus en France.



2020

Approvisionnement du [premier train de passagers à hydrogène renouvelable](#) aux Pays-Bas lors d'un essai pilote, préalable au déploiement à plus grande échelle dans le ferroviaire.



2021

Co-développement avec [le groupe minier Anglo American](#) en Afrique du Sud d'une chaîne d'approvisionnement pour mettre en service le premier camion de transport minier à hydrogène vert au monde.



2020

[Partenariat avec ArianeGroup](#) pour optimiser la technologie de liquéfaction de l'hydrogène renouvelable en vue de la mobilité maritime et fluviale.



2025

Déploiement à grande échelle de l'hydrogène renouvelable dans l'industrie, les transports et la production d'énergie.

H₂ DANS L'INDUSTRIE : MATIÈRE PREMIÈRE ET SOURCE D'ÉNERGIE

En développant le recours à l'hydrogène renouvelable comme source d'énergie dans l'industrie, nous contribuons à décarboner sa production et favorisons le développement de nouvelles filières industrielles dans les territoires et à l'international :

2019

Projet Yuri en Australie : conversion de l'usine du fabricant d'engrais Yara à Pilbara, pour produire de l'ammoniac renouvelable à partir d'hydrogène vert (à la place d'hydrogène gris). Mise en service en 2024.

2020

Projet HyNetherlands : déploiement d'un électrolyseur dans la centrale électrique d'Eems (près de Groningue) pour la production d'hydrogène renouvelable au service de l'industrie et de la mobilité lourde. La construction de l'électrolyseur se fera par étapes : 100 MW dès 2025, puis 750 MW supplémentaires fin 2027, jusqu'à 1,85 GW à partir de 2030.

2021

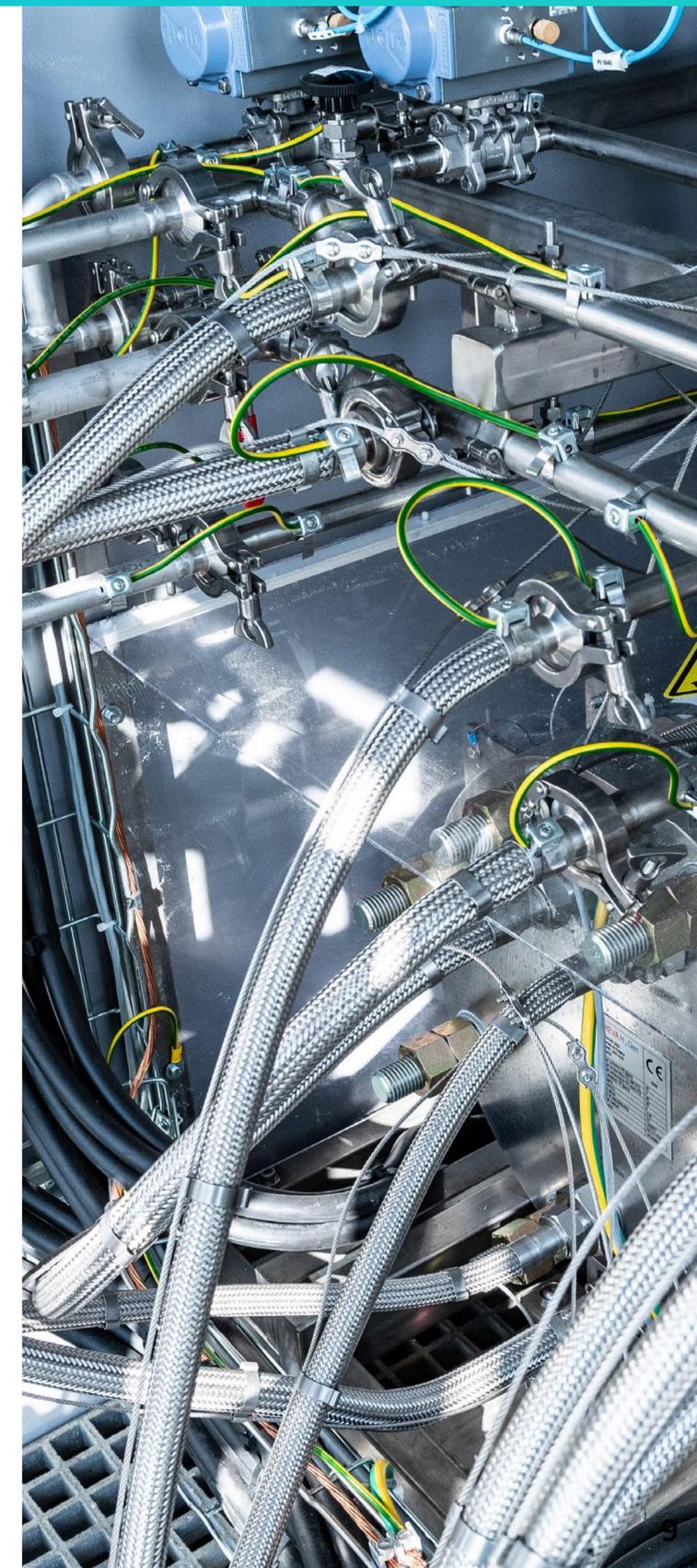
Masshyla, en partenariat avec TotalEnergies et la région Sud-Provence-Alpes-Côte d'Azur : développement, conception, construction et exploitation d'un des plus grands sites de production d'hydrogène renouvelable en France à la bioraffinerie de La Mède. Mise en service fin 2024 - début 2025.

2021

Projet HyEX avec Enaex au Chili : production de l'hydrogène vert pour alimenter une usine d'ammoniac. Mise en service en 2025.



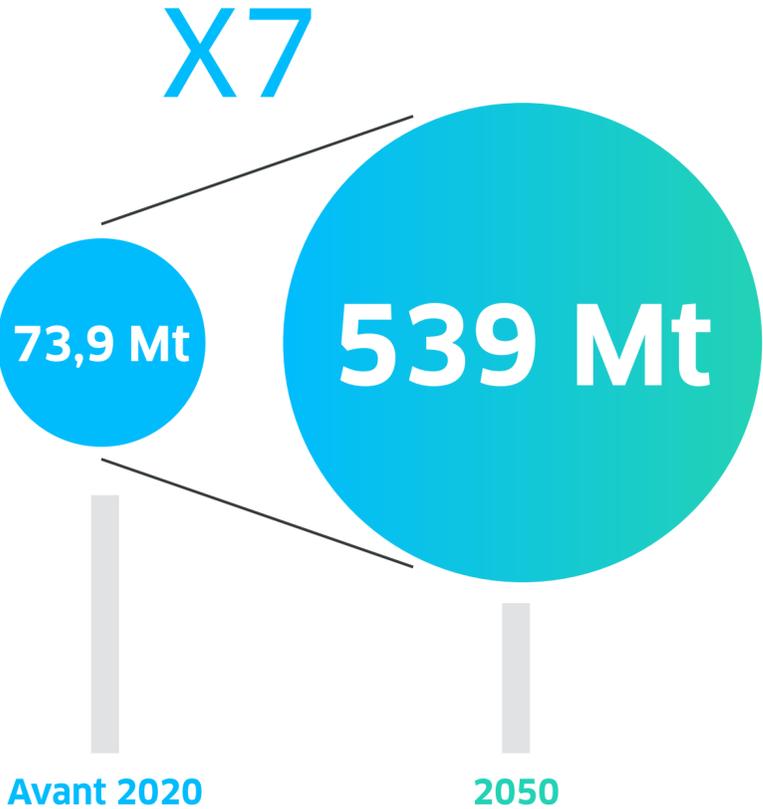
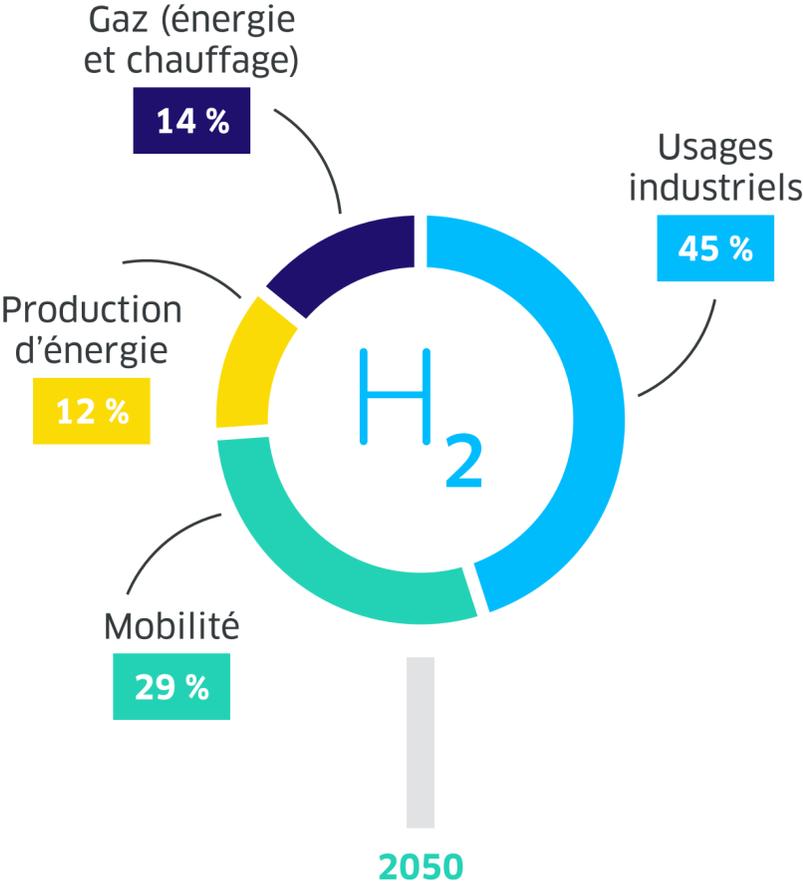
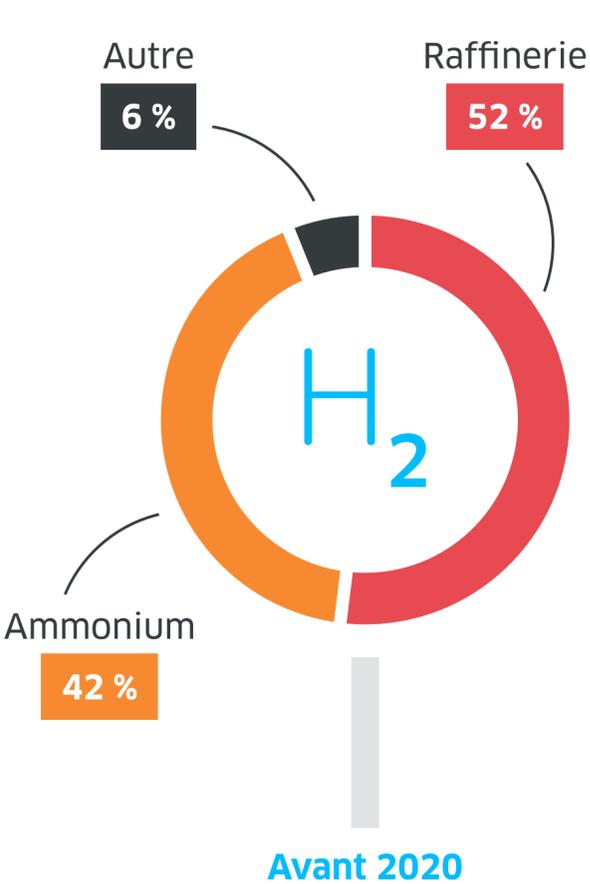
**Retrouvez
nos projets
en cours**



3

L'énergie hydrogène demain

LES USAGES DE L'HYDROGÈNE



Sources : IAE et Hydrogen Council.

R&D ET INVESTISSEMENTS H₂ TOUTE !

L'hydrogène renouvelable concentre aussi l'attention de nos chercheurs de l'ENGIE Lab CRIGEN, notre centre de R&D dédié aux gaz verts et aux nouvelles technologies de la transition énergétique. Ces derniers participent notamment à la standardisation des protocoles de remplissage de réservoirs hydrogène des véhicules, mènent des recherches pour s'assurer du haut niveau de pureté de l'hydrogène nécessaire à son usage dans les piles à combustibles. Ils accompagnent également les territoires en évaluant les scénarios de réduction des émissions de CO₂ des transports et en proposant des solutions adéquates.

L'enjeu des innovations au service du climat comme la méthanisation, la pyrogazeification ou l'hydrogène est de passer à la phase d'industrialisation.

Adeline DUTERQUE,
MANAGING DIRECTOR ENGIE LAB CRIGEN

95 %

de **réduction** des émissions de CO₂ avec l'hydrogène

En 2025

la production d'**hydrogène liquide** commencerait à être **distribuée** dans les stations-services



FOCUS

À SINGAPOUR, NOTRE LAB EXPÉRIMENTAL SUR L'H₂ ET LES ENR

Nous investissons massivement pour améliorer les techniques de production de l'hydrogène et rendre cette filière industrielle viable. Notre [initiative REIDS-SPORE](#) à Singapour s'inscrit dans ce contexte.

Sur la petite île de Semaku, dans la Cité-État, nous avons mis en place une plateforme de test et de recherche autour des énergies bas carbone. Objectif : démontrer la complémentarité des énergies entre elles. REIDS-SPORE est constitué d'un micro-réseau de 550 kW, comprenant entre autres une éolienne de 100 kW et une chaîne complète d'hydrogène d'une capacité électrique de 50 kW / 2 MWh. Ce réseau inclut notamment une station de ravitaillement en hydrogène avec un véhicule électrique à pile à combustible.

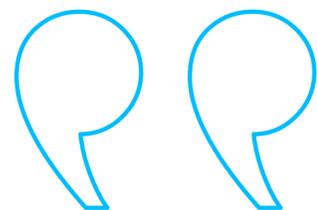
REIDS-SPORE répond à l'ambition du Groupe de rechercher inlassablement les solutions énergétiques bas carbone les plus performantes. Ici dans un climat tropical, nous offrons un cadre à nos clients industriels, à des centres de recherche et à notre partenaire, l'Université de Nanyang, pour progresser avec nous sur la décarbonation des énergies, les réseaux intelligents, l'efficacité énergétique et les smart cities.

Loic VILLOCEL,
DIRECTOR OF ENGIE LAB SINGAPOUR

FOCUS

H₂SITE, RÉVÉLATEUR D'AMBITIONS

Nous sommes un énergéticien d'envergure mondiale, avec une expertise historique dans les gaz dont l'hydrogène. Nous soutenons les acteurs de la chaîne de valeur de l'hydrogène dans le développement de cette filière d'avenir, et investissons à ce titre dans des actifs stratégiques. Par exemple, notre filiale de capital-risque ENGIE New Ventures a [investi dans H₂SITE](#), une société qui a créé un système basé sur un réacteur à membrane capable de produire, sur le site d'un client, de l'hydrogène de haute pureté à partir de méthane, et en particulier de biométhane et d'ammoniac.



Nous avons une vision très large des technologies de production, nous envisageons tout ce qui peut favoriser le développement de l'hydrogène bas carbone.

Secil TORUN,
CHEF DU LAB HYDROGÈNE
D'ENGIE LAB CRIGEN



Plus de
20
projets de
recherche
européens en
cours.



2 questions à

Andrés GALNARES,
DIRECTEUR GÉNÉRAL DE H₂SITE

Qu'apporte le réacteur de H₂SITE comme promesse pour la filière hydrogène ?

Il permet de produire de l'hydrogène bon marché, local et renouvelable pour l'industrie et la mobilité. L'ambition est d'activer une transition vers une économie de l'hydrogène à l'échelle mondiale. Nous envisageons cette évolution à un horizon de 10 ans.

Comment est né H₂SITE ?

La société est née de la collaboration entre le centre espagnol de recherche et technologie Tecnalia et l'Université de technologie d'Eindhoven (Pays-Bas). Ensemble, ils ont recherché un partenaire industriel pour les aider à commercialiser cette technologie. Et c'est ENGIE qui, après évaluation du système, s'est positionné favorablement. ENGIE est également entré au capital de H₂SITE et ENGIE Lab CRIGEN renforce depuis lors son partenariat en R&D avec Tecnalia et l'Université d'Eindhoven pour développer plus avant les applications émergentes de cette technologie.



Faire décoller la filière pour rendre l'hydrogène bas carbone compétitif

L'enjeu dans l'industrie est de substituer la production d'hydrogène actuelle (390 000 t/an en 2019, à 95 % gris) par de l'hydrogène vert. Celui-ci reste néanmoins plus cher à produire, au-dessus de 4 €/kgH selon l'ADEME. Parmi les conditions de réduction de son coût : l'abaissement des coûts d'investissement liée à l'industrialisation, l'allongement de la durée de vie des électrolyseurs, l'amélioration des rendements, la mutualisation des usages industriels et de mobilité pour améliorer la rentabilité des projets. Dans cette phase de pré-industrialisation, les pouvoirs publics européens soutiennent l'émergence d'une économie hydrogène, 23 pays à ce jour ont rejoint l'alliance européenne pour un hydrogène propre, tandis que plusieurs pays ont aussi annoncé des plans hydrogène, comme l'Allemagne ou la France qui va consacrer 2 milliards sur 5 ans de son plan France 2030 à l'accélération de la filière hydrogène.



MIEUX COMPRENDRE L'HYDROGÈNE EN VIDÉO



<https://youtu.be/868q1qeMmhw>

ENGIE - RCS Nanterre 542 107 651 - Tour T1 - 1 place Samuel de Champlain -
Faubourg de l'Arche - 92930 Paris La Défense cedex - France
Copyright ENGIE. Octobre 2021. Ce document est disponible sur le site [engie.com](https://www.engie.com) où l'ensemble
des publications du Groupe peuvent être consultées ou téléchargées.
<https://www.engie.com/groupe/publications>

Conception & réalisation : éditions stratégiques - 01 49 48 97 98
Photos : ENGIE - Antoine Meyssonier, Pexels - Johannes Plenio, iStock et X.