

H2V développe des gigafactories de production d'hydrogène vert et de carburants de synthèse.

Pionnier, H2V œuvre depuis 2016 à l'élaboration d'énergies durables destinées à 5 usages Premium pour des secteurs qui doivent être rapidement décarbonés.

- **Industrie** : hydrogène vert en remplacement de l'hydrogène gris, du gaz naturel ou du charbon
- **Raffinage** : hydrogène vert en remplacement de l'hydrogène gris, pour extraire le soufre des carburants
- **Poids-lourds** : hydrogène vert en remplacement du gazole
- **Transports maritimes** : e-méthanol produit à base d'hydrogène vert et de CO2 capté en remplacement du fuel lourd
- **Transports aériens** : e-SAF produit à base d'hydrogène vert et de CO2 capté ou à partir de e-méthanol en remplacement du kérozène



Précurseur

Bien avant la publication des stratégies Française et Européenne H2V a défriché les nombreuses contraintes qui pèsent sur ce secteur en devenir et développé des capacités d'engineering internes avancées pour concevoir des gigafactories de production d'hydrogène vert de 100 MW minimum.

Pionnier

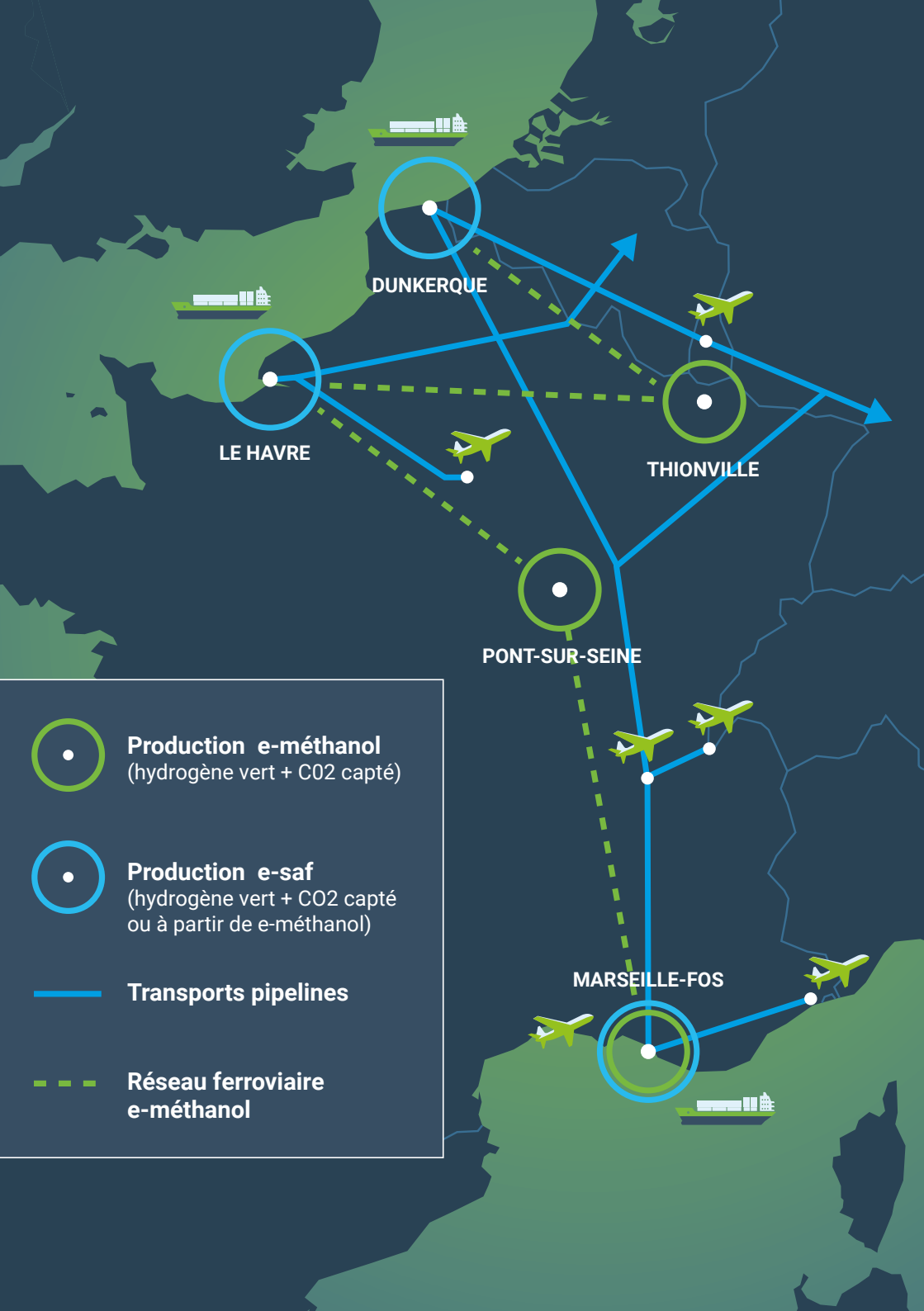
Positionné d'emblée dans les grands bassins industriels et portuaires, notamment à Dunkerque et Marseille Fos, H2V a sécurisé des positions stratégiques, gagnant ainsi un temps d'avance précieux dans la course à la réindustrialisation et à l'indépendance énergétique.

Expérimenté

Seul acteur Français à avoir obtenu tous les permis et autorisations sans recours pour 2 unités de production de 200 MW chacune, les équipes d'H2V ont l'expérience du terrain pour mener à bien la phase de développement d'un projet ICPE de grande envergure, en lien avec les acteurs locaux et les services de l'Etat.

Fédérateur

- 3 concertations réussies, 2 permis de construire déjà obtenus, 1 dossier IPCEI lauréat
- Partenariat financier avec la CDC, la Banque des Territoires pour financer les futurs sites industriels, au côté de CMA CGM
- Partenariat stratégique avec le Grand Port Maritime de Marseille
- Consortium avec Hy2Gen pour développer un projet de e-SAF à Fos
- De nombreux partenariats industriels noués dans chaque territoire



Hub de la décarbonation

Une stratégie de production de carburants de synthèse qui combine 2 axes essentiels :

- des sites de production de e-méthanol au plus près de sources de CO2 biogénique avec l'usage de sources d'électricité abondantes (renouvelable et bas-carbone)
- des sites de production de e-SAF à proximité des grands complexes pétroliers positionnés sur le réseau de pipelines

Le e-méthanol produit sur nos sites de Thionville et Pont-sur-Seine sera acheminé par train vers les zones stratégiques de production de e-SAF, Dunkerque et Le Havre, voire Fos. Il pourra alors :

- soit avitailler directement le transport maritime
- soit permettre la production de e-SAF au plus près des complexes pétroliers et de leurs pipelines connectés aux aéroports français et européens.



H2V Marseille Fos 300 MW

En partenariat avec le Grand port maritime de Marseille Fos (GPMM), le projet positionné sur 45 ha est dédié à la production d'hydrogène vert et de carburants de synthèse :

- 3 unités de production d'hydrogène vert (44 000 T/an)
- 1 unité de production d'e-méthanol (210 000 T/an)
- 1 unité de production d'e-kérosène (jusqu'à 75 000 T/an)

Concertation préalable conclue en décembre 2023, concertation continue en cours, dépôt des permis et des demandes d'autorisation mi-2025.

H2V et Hy2gen ont signé un partenariat stratégique permettant d'allier les expertises et complémentarités des deux sociétés.

Mise en service prévue en 2029

H2V Dunkerque 200 MW + 300 MW

Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter et permis de construire déjà obtenus pour 200 MW (novembre 2022)

- Au moins 400 MW dédiés à la production locale d'e-SAF, soit entre 80 et 100 kt d'e-SAF/an
- Jusqu'à 100 MW d'hydrogène vert dédié à la décarbonation de l'industrie du territoire

H2V Thionville 200 MW

Au cœur de la zone portuaire de Thionville-Illange, le projet vise à produire dès 2030

28 000 tonnes d'hydrogène vert dédié à la fabrication annuelle de 150 000 tonnes de e-méthanol, qui seront acheminées par train vers les zones stratégiques de production de e-SAF, Dunkerque et Le Havre, voire Marseille Fos.

H2V Normandy 200 MW

1^{er} projet à avoir obtenu tous les permis et autorisations préfectorales ainsi que les subventions européennes nécessaires (lauréat IPCEI 2021).

Phase de développement intégralement menée par H2V à Port Jérôme et phase de construction désormais prise en charge par le leader du secteur

L'Hydrogène

L'hydrogène vert ou ses dérivés, peuvent être qualifiés de bas carbone si l'électricité utilisée pour sa production émet peu de CO2 (nucléaire ou mix issu du réseau Français par exemple). Lorsque l'électricité est d'origine 100 % renouvelable, on peut alors qualifier l'hydrogène et ses produits dérivés de renouvelables, ou "RFNBO" pour "Renewable Fuel of Non Biological Origin".

L'hydrogène vert est le résultat d'un procédé appelé électrolyse de l'eau, qui divise l'eau en hydrogène et en oxygène. L'énergie nécessaire peut provenir de deux sources, déterminées en fonction des besoins. Soit à partir d'électricité d'origine renouvelable sécurisée via des Power Purchase Agreement (PPA), soit à partir d'électricité bas carbone issue du réseau électrique français.

Sa fabrication et son utilisation ne dégagent aucune pollution, aucune particule fine, ni d'oxyde d'azote, ni bien sûr de CO2.



L'hydrogène gris est lui produit à partir de gaz naturel via un procédé très émetteur de CO2 appelé vaporeformage (en anglais « SMR / Steam Methane Reforming»). L'hydrogène gris ainsi produit est utilisé pour produire de l'ammoniac (engrais), dans les raffineries (désulfuration) et comme matière première dans l'industrie chimique. Au total 900 000 tonnes d'hydrogène gris sont consommées en France chaque année.

La production d'hydrogène par électrolyse de l'eau est un procédé centenaire et peut être déployé massivement. Trois technologies principales sont commercialisées, dont les puissances unitaires maximales varient de 4 à 20 MW selon les fournisseurs :

- Alcalin Atmosphérique
- Alcalin pressurisé
- PEM (Proton Exchange Membrane)

Les Carburants de synthèse

e-méthanol

Le e-méthanol est produit par combinaison d'hydrogène vert (renouvelable ou bas carbone) et de CO₂ au sein d'un réacteur, produisant une réaction de *methanolation*.

Le fluide obtenu, contenant de l'eau et du méthanol, est ensuite dirigé vers des colonnes de distillation afin de les séparer. Le e-méthanol est stocké sous forme liquide, puis acheminé par train, barge ou camion vers le lieu de consommation.

Pour produire 1 tonne de méthanol de synthèse, il faut environ 1,4 tonnes de CO₂ et environ 0,2 tonnes d'hydrogène vert.

e-SAF

La production de carburant de synthèse aérien (e-SAF) nécessite de combiner H₂ et CO₂ pour produire du e-kérosène.

Pour cela, il existe 2 technologies principales, le procédé *Methanol to Jet (MtJ)* et le procédé *Fischer-Tropsch (FT)*.

Le carburant produit est alors mélangé au kérosène traditionnel pour atteindre le taux d'incorporation souhaité (jusqu'à 50%).

Pour produire 1 tonne de carburant de synthèse, il faut environ 3,2 tonnes de CO₂ et environ 0,5 tonne d'hydrogène vert

Règlementation

L'hydrogène vert ou ses dérivés, peuvent être qualifiés de bas carbone si l'électricité utilisée pour sa production émet peu de CO₂ (nucléaire ou mix issu du réseau Français par exemple).

Lorsque l'électricité est d'origine 100 % renouvelable, on peut alors qualifier l'hydrogène et ses produits dérivés de renouvelables, ou RFNBO.

A partir de 2041, le CO₂ utilisé pour la production de e-SAF comme de e-Methanol devra être exclusivement d'origine biogénique (c'est-à-dire issue de la production ou combustion de biomasse), ou directement capté dans l'atmosphère.

Marchés

Hydrogène pour l'industrie

L'hydrogène gris est aujourd'hui largement utilisé dans l'industrie, soit comme matière première (pour la production d'ammoniac ou dans la chimie), soit comme produit intermédiaire pour des procédés spécifiques (raffineries, aciéries). Les exigences de décarbonation de l'industrie imposent de remplacer l'hydrogène gris par de l'hydrogène bas-carbone ou renouvelable. La Directive RED (Renewable Energy Directive) impose aux Etats Membres une part de 42% d'hydrogène renouvelable dans l'industrie en 2030 et de 60% en 2035.

Hydrogène pour le raffinage

L'hydrogène consommé comme produit intermédiaire dans les raffineries est lui soumis aux réglementations propres aux transports. À ce titre l'hydrogène renouvelable utilisé dans le processus de fabrication des carburants et biocarburants permet de répondre aux objectifs de verdissement du secteur.

En France, cet objectif contraignant est décliné sous la forme d'une taxe (la TIRUERT – Taxe incitative relative à l'utilisation d'énergie renouvelable dans le transport), invitant le secteur à incorporer de l'hydrogène renouvelable en remplacement de l'hydrogène gris.

e-SAF : Kérosène de synthèse à base d'hydrogène vert pour le transport aérien

Les carburants durables pour l'aviation ('SAF' en anglais) regroupent 2 familles :

- Les biocarburants, produits à partir de biomasse non destinée à l'alimentation (paille, fumiers, marc de raisin, résidus de bois, déchets agroalimentaire, huiles usagées....).
- Les carburants de synthèse (e-SAF), d'origine non biologiques, sont produits à partir d'hydrogène vert (renouvelable ou bas carbone) et de CO2 ou à partir de e-méthanol.

L'hydrogène vert étant généré à partir d'électricité, on parle alors d'électrocarburant, ou plus souvent de e-SAF ou e-Kérosène. Ces carburants sont incorporés au kérosène et permettent aux avions de réduire leurs émissions carbonées sans apporter de modification aux appareils.

Le règlement Européen ReFuel EU fixe aux distributeurs de carburant un taux d'incorporation minimum de SAF et de e-SAF, avec des pénalités dissuasives en cas de non atteinte.

La France consomme 7 millions de tonnes de kérosène par an. Les exigences européennes imposent une part croissante e-SAF, atteignant 1,2 % en 2030 et 35 % en 2050.

Produire massivement de l'hydrogène vert est par conséquent nécessaire pour répondre à cette contrainte.

e-Méthanol : Carburant maritime durable à base d'hydrogène vert pour le transport maritime

Le e-méthanol est produit à base d'hydrogène vert (renouvelable ou bas carbone) et de CO₂ capté. Il peut avitailler les navires, équipés d'une motorisation adaptée, en remplacement du fioul lourd.

Le règlement FuelEU Maritime impose aux armateurs une réduction de 6% des émissions de gaz à effet de serre en 2030, quel que soit le carburant ou la technologie.

Pour cela il est par exemple possible de réduire la vitesse des navires, d'optimiser les routes maritimes ou d'améliorer la performance des moteurs.

A partir de 2035, les optimisations énergétiques ne suffiront plus, l'objectif de réduction des émissions de GES sera de 14%, puis 30% à l'horizon 2040.

Il faudra alors avoir modifié la motorisation des navires pour permettre l'utilisation de carburants durables.

Hydrogène pour les poids-lourds

Les poids lourds à pile à combustible, fonctionnant à l'hydrogène vert, présentent l'avantage d'un ravitaillement rapide et d'une grande autonomie. Cependant, cette filière fait face à plusieurs défis :

- Le coût d'investissement des camions à hydrogène est environ deux fois plus élevé que celui des camions électriques.
- L'hydrogène reste un carburant coûteux par rapport à d'autres carburants alternatifs.
- L'infrastructure de distribution d'hydrogène pour les poids-lourds est encore loin d'être mature. En France, seulement deux stations hydrogène pour poids-lourds sont en service.



Le projet H2V Marseille Fos **labellisé STEP**

Attribué par la Commission européenne, le label STEP distingue la qualité de notre contribution aux objectifs de la Plateforme des Technologies Stratégiques pour l'Europe. Il met en lumière le projet H2V Marseille Fos de production d'hydrogène vert et de carburants de synthèse et vise également à faciliter son accès aux financements publics et privés.



36, avenue Hoche
75008 Paris

01 42 89 10 22
contact@h2v.net

h2v.net