Normandie Hydrogène

La Normandie, région industrielle de premier plan, est pionnière dans le développement de cette filière sur son territoire. **Près d'un tiers de la consommation nationale d'hydrogène se fait en Normandie**, en particulier dans le secteur de la pétrochimie ainsi que sur le site d'essai d'Ariane Group.

Outre ces usages traditionnels, de nouveaux usages de l'hydrogène se développent sur le territoire normand, comme la mobilité hydrogène.

Souhaitant capitaliser sur ce potentiel, la Région Normandie a été la première région française à adopter en octobre 2018 son plan de soutien à la filière hydrogène. Doté d'une enveloppe de 15 millions d'euros sur trois ans, ce plan a un double objectif :

- Accélérer la transition énergétique normande et la décarbonation de l'économie
- Constituer une filière industrielle d'avenir en Normandie

NORMANDIE HYDROGÈNE

Le plan Normandie Hydrogène

La Région souhaite renforcer la place de l’hydrogène dans la transition énergétique normande tout en structurant une véritable filière industrielle.

Composé de 9 objectifs et 46 actions, le plan Normandie Hydrogène s’appuie sur les atouts du territoire, les compétences et les acteurs de l’hydrogène. Au-delà de la structuration de l’écosystème hydrogène et son animation, les priorités de la Normandie sont :

- la production d’hydrogène renouvelable
- la mobilité
- la logistique
- l’industrie

La carte interactive "Les Projets Normandie Hydrogène" recense les projets de l’ensemble du volet hydrogène, triés par thématiques. La cartographie est régulièrement actualisée afin de suivre l’évolution de la filière hydrogène normande. *Si vous souhaitez ajouter votre projet à la carte, veuillez contactez la personne référente dont les coordonnées sont en bas de page.*

Ouvrir la carte dans un nouvel onglet

Un territoire, des compétences et des atouts

- 2 grands ports maritimes : Le Havre (GPMH) et Rouen (GPMR)
- 3 ports régionaux : Dieppe, Caen Ouistreham et Cherbourg
- Région logistique avec d'importants flux de marchandises et passagers principalement le long de l'axe Seine
- Région maritime avec le 1er potentiel français pour les énergies marines renouvelables
- Des compétences historiques liées à la production, la consommation et manipulation de l'hydrogène (pétrochimie, chimie, aérospatial)
- Région industrielle avec des fortes consommations d'hydrogène

Un écosystème varié et générateur de projets

- 4 filières mobilisées (Normandie Energies, Normandie Maritime, Logistique Seine Normandie et Normandie Aérospace)
- 1 pôle de compétitivité en lien avec la filière : NextMove (filière Automobile & Mobilités)
- 19 collectivités normandes et 3 syndicats départementaux d'énergie impliqués
- 15 structures de recherches avec des domaines d'expertises dans l'énergie, la propulsion, l'environnement et la sociologie
- Le projet H2 ACADEMIE pour doter le territoire d'une offre de formation afin de développer les compétences liées au déploiement de la filière.
- plus de 45 projets engagés en Normandie depuis 2016

La Normandie, leader du partenariat européen

La Normandie, leader du partenariat européen interrégional H2 Valleys

Aux côtés d'autres régions (Aragon, Auvergne-Rhône-Alpes et Pays-Bas du Nord), la Normandie s'est positionnée comme leader du partenariat européen interrégional H2 Valleys, lancé en mai 2019. Ce partenariat de modernisation industrielle vise à :

- Organiser le travail collaboratif entre les Régions membres du partenariat pour faciliter le montage de projets communs dans le domaine de l'hydrogène et des

piles à combustible,
- Être un interlocuteur privilégié des institutions européennes pour influencer le contenu des futurs appels à projets afin d'assurer le déploiement effectif des technologies pertinentes pour la mise en œuvre de la transition énergétique sur les territoires

La Région Normandie s'engage dans l'Alliance européenne pour l'hydrogène propre

La Commission européenne a lancé, mercredi 8 juillet 2020, l'Alliance pour l'hydrogène propre, pièce maîtresse de la Stratégie européenne dédiée à l'hydrogène. La Région Normandie est partie prenante de ce programme au titre de son rôle de co-pilote du partenariat européen des Régions H2 Valleys.

Cette stratégie présente les moyens que l'UE compte se donner pour faire de l'hydrogène propre une solution viable pour décarboner différents secteurs de l'économie européenne, conformément aux objectifs de l'Accord de Paris sur le climat de 2015 et à l'objectif de neutralité climatique de l'UE à l'horizon 2050.

L'Alliance européenne pour l'hydrogène propre impliquera tous les acteurs de la chaîne de valeur de l'hydrogène (industriels, autorités nationales et régionales, ONG) dans le but de bâtir un écosystème européen autour de l'hydrogène propre. L'un de ces principaux enjeux sera de mobiliser les investissements publics et privés nécessaires à la réalisation de cette ambition.

La Région Normandie jouera un rôle actif dans les travaux de cette Alliance pour contribuer au développement de cette filière et de ces emplois sur les territoires et notamment en Normandie.

La Région Normandie partenaire du projet européen interreg LIHYP (Linking Hydrogen Power Potentials)

La Région Normandie a intégré le projet interreg LIHYP en août 2024, qui regroupe 19 partenaires venant de France, Belgique, Allemagne, Danemark et Pays-Bas.

Les objectifs du projet LIHYP :

- Promotion de l'hydrogène renouvelable pour la décarbonisation du secteur de l'énergie
- Communication et partage d'expérience sur les projets régionaux
- Échange de connaissances et optimisation interrégionale
- Collaboration entre les décideurs, les exécutants et les investisseurs
- Mise en place d'une plateforme marketplace pour les régions situées le long de la mer du Nord.

La Région Normandie contribue au projet via :

- la collecte de données sur les projets hydrogène en Normandie pour alimenter la plateforme des projets l'hydrogène.
- la réalisation d'une étude pour identifier les lignes de cars les plus adaptées à des solutions hydrogène, mais aussi à d'autres énergies alternatives telles que l'électricité, le biogaz et le HVO.
- la comparaison des feuilles de route hydrogène françaises et régionales avec

Interreg North Sea

Co-funded by the European Union

LIHYP

Représentation normande

La Région Normandie est présente lors d'événements phares de l’hydrogène :

- le salon Hyvolution à Paris (janvier)
- les journées hydrogène dans les territoires (juillet)
- Le salon Hydrogen Week à Bruxelles (novembre)



Etude de l’écosystème hydrogène en Vallée de Seine

La Région Normandie, la Région Île-de-France, avec le soutien de l'Etat, ont porté une étude collaborative qui avait pour objectif d’**élaborer un schéma opérationnel interrégional Normandie Ile-de-France de déploiement de l'hydrogène renouvelable et bas carbone (production, distribution et usages) en vallée de Seine.**

Le champ géographique considéré pour l'étude concerne le périmètre de la Vallée de Seine tel que défini dans le Contrat de Plan Interrégional Etat-Régions (CPIER) « Vallée de Seine » élargi à l’intégralité des territoires normand et francilien.

Etat des lieux et prospectives

L’état des lieux a permis de recenser un volume de production prévu de 162 kt d’hydrogène et une capacité de distribution d’environ 29 tonnes par jour à horizon 2030. La grande majorité de la production est située en Normandie avec 132 kt et l’axe Seine et l’Ile-de-France dessinent une grande zone de consommation du fait des complexes industrialo-portuaires et des aéroports parisiens.

Actuellement le périmètre Normandie Ile de France dispose de :

- 366 kt H2/an de consommation actuelle (fossile)
- 2 réseaux de transport de dérivés de l'H2, une canalisation H2 et des projets de nouvelles canalisations de transport d'H2
- une cinquantaine de stations de distribution dont 25 opérationnelles aujourd'hui pour plus de 6 tonnes/jour de capacité
- des usages mobilités déjà déployés (taxis, bus, cars, BOM…)
- de nouveaux projets annoncés

La seconde phase d'étude prospective a permis d'étudier les besoins futurs en hydrogène à horizon 2035 pour l'industrie et les différentes formes de mobilité (aérienne, routière, maritime et fluviale). Le scénario de consommation retenu prévoit une **consommation d'environ 380 kilotonnes d'hydrogène bas carbone en Vallée de Seine à horizon 2035** (hors H2 « bleu »), principalement à destination des carburants d'aviation durable.

Les productions massives seraient ainsi majoritairement consacrées à la production d'e-carburants et de dérivés de l'hydrogène pour les industries, avec des mises en service prévues d'ici 2030 si les projets passent l'étape de la décision finale d'investissement.

La Vallée de Seine, un territoire stratégique

La Vallée de Seine constitue un territoire stratégique pour le développement de l'hydrogène et sa filière, à la fois zone de production, de consommation, de transit de l'H2 et de ses dérivés :

- Un **futur territoire de production massive d'H2 renouvelable et bas carbone** et ses dérivés, en Basse Seine et autour de 2 zones industrialo-portuaires disposant de consommateurs d'H2 matière, de CO2, d'infrastructures et de capacités électriques
- **Un potentiel axe logistique clé de l'H2 et ses dérivés**, avec un hub de production, potentiellement d'importation, et plusieurs réseaux existant (TRAPIL, canalisation AL) ou en devenir (GRT Gaz) permettant d'irriguer d'autres régions en France et en Europe
- Une **zone de consommation importante d'H2 pour une diversité d'usages de dimension stratégique nationale** : production d'ammoniac,

de carburant, décarbonation des flux routiers passant par l'Île-de-France et d'une grande partie de l'aviation civile

- Une **vitrine du développement de l'H2 renouvelable et bas carbone**, avec déjà plusieurs projets déployés illustrant le caractère concret des solutions H2 et de nombreuses expérimentations prometteuses pour la filière : bus et cars rétrofités, barges H2, H2 liquide…
- Une **zone d'attractivité pour la filière H2** : présence d'acteurs historiques de l'H2, premiers grands projets et projets opérationnels, métropoles dynamiques…
- **Un territoire avec ses défis** : connecter ses écosystèmes, passer les décisions finales d'investissement des grands projets, surmonter les ralentissements sur la mobilité routière H2, anticiper la montée en puissance des besoins liés à l'aérien, dérisquer la baisse d'activité des industriels consommateurs d'H2 matière, déployer plusieurs grands projets simultanément.

Projets d'envergure en perspective

Deux projets hydrogène ont été annoncés sur la commune de Rogerville, à proximité immédiate du Grand Canal du Havre et de l'autoroute A29 avec des mises en service prévues autour de 2030. Ces projets interviennent dans le cadre de l'appel à projets "sites clés en main France 2030" et sont estimés à 2,6 milliards d'euros.

Un projet d'import d'H2 renouvelable porté par Air Products

Air Products, société américaine, va implanter un site d'import d'hydrogène renouvelable par voie maritime d'Arabie Saoudite sous forme d'ammoniac vert. L'entreprise dispose d'un accord avec TotalEnergies, qui détient une raffinerie sur le port du Havre, et à qui il va fournir 500 kilotonnes d'hydrogène renouvelable par an.

Méthavert : production d'e-méthanol et hydrogène électrolytique par Qair

Qair, société française, va produire et stocker de l'hydrogène et du méthanol. L'objectif est de produire 200 000 tonnes de méthanol renouvelable pour les transports aérien et maritime.

Elaboration d'un schéma directeur d'infrastructures

L’identification d’un scénario de référence a permis de réaliser une analyse d’écart entre besoins potentiels et projets déjà enclenchés à 2030 et 2035 : **près de 218 kt manqueraient à 2035 pour répondre à la demande.** De nouvelles productions électrolytiques seraient en effet nécessaires pour couvrir une partie de la demande.

Le développement de l’H2 est soutenu par de premières infrastructures de transport d’hydrocarbures et d’H2 conventionnel et pourrait à terme bénéficier d’infrastructures complémentaires. Le déploiement d’un réseau de 40 stations supplémentaires serait nécessaire pour couvrir les besoins de mobilité à horizon 2030 en Vallée de Seine, puis 118 pour couvrir les besoins de mobilité à horizon 2035.

La mise en place des infrastructures implique un déploiement soutenu entre 2025 et 2035, soit un investissement d’environ 2,4 milliards d’euros, **permettrait d’éviter 1,7 MtCO2eq et contribuerait à créer environ 1 300 emplois d’ici 2035.**

Les prochaines étapes

- De nouveaux projets à développer pour adresser le potentiel H2 de la Vallée de Seine et décarboner les usages
- Des initiatives à structurer à la maille interrégionale pour favoriser les financements, les effets d’échelle et dérisquer les investissements
- Des orientations à suivre pour favoriser un déploiement harmonieux des projets, en lien avec l’émergence des usages et la disponibilité des ressources
- Une transition hydrogène à accompagner avec des mesures favorisant la sobriété et l’acceptabilité des projets H2

Livrables de l'étude

- Schema directeur infrastructure
- Etat des lieux
- Prospective H2
- Synthèse règlementaire

Etude Hydrogène Grand Ouest

Les Régions Normandie, Bretagne et Pays de la Loire ont réalisé une étude commune pour identifier les synergies dans leurs axes de développement d'une filière hydrogène durable à l'échelle du Bassin Grand Ouest.

Parmi les points à retenir de cette étude :

- Un territoire stratégique : Le Grand Ouest dispose d'un fort potentiel pour produire et transformer l'hydrogène renouvelable, notamment grâce à ses zones industrialo-portuaires (Le Havre, Saint-Nazaire, Brest) et ses capacités d'éoliennes en mer.
- Des usages prioritaires : L'hydrogène servira à décarboner des secteurs clés comme l'industrie, le transport routier lourd et à fabriquer des carburants de synthèse pour les secteurs de l'aviation et du maritime.
- Des infrastructures en développement : Les trois Régions travaillent à un maillage territorial coordonné de stations hydrogène et à des projets logistiques pour interconnecter leurs réseaux routiers.
- Un écosystème solide : Le territoire compte déjà huit écosystèmes hydrogène et des compétences spécifiques en recherche, formation et technologies, telles que le rétrofit de navires et de cars, les solutions stationnaires, le moteur à combustion interne H2, l'hydrogène liquide et les solutions logistiques de soutage de navires.

Cette démarche collaborative, marquée par des échanges réguliers entre acteurs publics et privés des trois régions, vise à faire du Grand Ouest un acteur développant un écosystème hydrogène intégré et référent sur certains enjeux majeurs du secteur.

Un partenariat avec ArianeGroup

La Région Normandie et le site d'ArianeGroup à Vernon signent un accord de partenariat pour promouvoir ensemble la transition énergétique et le déploiement en Normandie de solutions hydrogène.

ArianeGroup est l’opératrice du plus grand site d’essai d’Europe centré sur l’hydrogène liquide sur son site de Vernon. A ce titre, elle possède des compétences dans le domaine de la manipulation de l’hydrogène, en matière de sécurité ainsi que des savoir-faire majeurs et uniques dans les domaines de l’hydrogène liquéfié et de systèmes embarqués de propulsion haute puissance à base d’hydrogène.

ArianeGroup entend ainsi être un acteur de premier plan et valoriser son expérience, ses équipements ainsi que ses compétences, afin de contribuer au déploiement de l’hydrogène en Normandie pour des applications terrestres, aéronautiques, maritimes et spatiales, tout en décarbonant ses pratiques industrielles.

L’accord de partenariat repose sur 3 objectifs majeurs :

Contribuer au développement du site de Vernon

Le site de Vernon, d’envergure européenne, a été identifié comme stratégique pour le développement de l’hydrogène en Normandie. L’objectif est de faire du site de Vernon un centre d’excellence, une « locomotive technologique » sur le thème de l’hydrogène liquide, et ainsi contribuer au développement de l’écosystème hydrogène, notamment au niveau régional. Il passera par la décarbonation du site de Vernon par la production locale d’hydrogène renouvelable par électrolyse à partir d’électricité photovoltaïque produite sur place. ArianeGroup proposera aussi sa contribution directe au déploiement de solutions hydrogène en Normandie.

Participer au développement de la recherche, l’innovation et des compétences liées à l’hydrogène en Normandie

En valorisant les compétences et savoir-faire d’ArianeGroup, le site s’ouvre aux acteurs extérieurs normands, nationaux et européens, pour l’utilisation des moyens d’essai. Des discussions sont d’ores et déjà entamées entre ArianeGroup et le CERTAM de Rouen, ainsi qu’avec d’autres structures de recherche.

Contribuer à la réalisation d’un projet applicatif dans le domaine de l’hydrogène liquide pour la mobilité lourde maritime et/ou fluviale

Cet axe s’appuie sur l’accord stratégique de partenariat entre ArianeGroup et ENGIE sur la liquéfaction de l’hydrogène et valorisera le caractère maritime de la Normandie et l’axe Seine comme axe logistique majeur et propice au développement de solutions de mobilité lourde hydrogène.

Cet accord de partenariat sera doté d’une gouvernance dédiée centrée sur un comité de pilotage Région-ArianeGroup, qui étudiera le développement des solutions hydrogène en Normandie. La Région assurera un rôle de mise en relation et de facilitateur pour la constitution des consortia projets et apportera son ingénierie financière pour favoriser le projet d’ArianeGroup.

Développer la mobilité hydrogène

Le développement de véhicules propres est essentiel pour répondre à de nombreux enjeux : ils participent à la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre, limitent les rejets de polluants atmosphériques et contribuent ainsi à améliorer la qualité de l’air dans les grandes villes.

Les dispositifs de soutien de la Région Normandie

Au travers de plusieurs dispositifs financiers, la Région Normandie soutient :

- le verdissement des flottes professionnelles de véhicules utilitaires, lourds et spéciaux (BOM,…)
- l’implantation ou la modification de stations de distribution d’hydrogène.

Le Schéma Normand des mobilités bas-Carbone

La Région Normandie finalise début janvier 2025 son Schéma Régional des Mobilités Bas-Carbone. Basé sur un « scénario normand » d’évolution des flottes émanant d’échanges et d’une interprétation partagée avec les acteurs du territoire, ce schéma proposera des projections territorialisées de stations d’avitaillement en énergies décarbonées pour 2030 et 2050 et préfigurera les actions à mener afin de faciliter leur déploiement.

Le premier car hydrogène

La Région Normandie s'est associée à TRANSDEV Normandie ainsi qu'à une douzaine d'acteurs industriels et académiques normands pour expérimenter le Nomad Car Hydrogène, premier retrofit hydrogène d'un autocar dédié aux transports inter-urbains (le moteur thermique diesel est remplacé par un moteur électrique à hydrogène).

Homologué par les services de l'Etat le 1er février 2024 et inauguré le 19 avril 2024, ce car à hydrogène transporte des voyageurs sur la ligne régionale express Nomad Car, 216, qui relie Evreux à Rouen. Cette expérimentation a constitué une première mondiale.

Alimenter cet autocar à l'hydrogène présente de nombreux atouts :

- une durée de vie prolongée,
- zéro émission en roulant (le car rejette uniquement de la vapeur d'eau à l'échappement),
- plus de confort avec une motorisation silencieuse.



Un car Nomad transformé pour rouler à l'hydrogène

Le choix de l'hydrogène

Les véhicules à pile à combustible à hydrogène sont avant tout des véhicules électriques. Ils sont silencieux, ne produisent pas de pollution locale à

l’échappement ni d’émissions de gaz à effet de serre. La pile à combustible est un dispositif électrochimique qui produit de l’électricité en combinant l’hydrogène embarqué dans le réservoir du véhicule avec l’oxygène de l’air. Ce système ne rejette que de l’eau et produit de la chaleur. Ces véhicules peuvent être de deux types :

- les véhicules à prolongateur d’autonomie pour lesquels la source de production électrique est mixte, assurée à la fois par des batteries et une pile à combustible.
- les véhicules tout hydrogène pour lesquels l’alimentation électrique est exclusivement d’origine hydrogène.

La mobilité hydrogène présente 3 principaux atouts :

- **un temps d’avitaillement court** : une vingtaine de minutes pour les poids lourds,
- **une charge utile importante** : à puissance équivalente, les poids lourds hydrogène sont moins lourds que leurs équivalents électriques à batteries,
- **une autonomie et une puissance aujourd’hui supérieure** à leurs équivalents électriques à batteries.

Ces caractéristiques rendent l’hydrogène particulièrement pertinent pour la mobilité lourde (poids lourds, bus, autocars, camions bennes à ordures ménagères…) et la mobilité professionnelle intensive (taxis, véhicules utilitaires légers…).

Ainsi, en complément du déploiement des véhicules électriques à batterie et des bornes de recharge électriques en cours de réalisation dans les 5 départements normands, **l’hydrogène représente une réelle opportunité pour contribuer à décarboner le secteur des transports.**

Le principal enjeu pour le développement de la mobilité hydrogène réside aujourd’hui dans la création d’un réseau d’infrastructures de distribution.

Eas-HyMob, le programme Européen de mobilité hydrogène Normand

Le projet EAS-HyMob (Easy AccesS to Hydrogen Mobility = accès facile à la mobilité hydrogène) est le **premier projet français d’amorçage de la mobilité**

hydrogène à l’échelle d’une région.

- 9 stations hydrogène au total ont été ouvertes entre 2017 et 2021 sur 4 des département normands
- Une quarantaine de véhicules hydrogènes légers ont été mis en circulation en Normandie
- 20 collectivités et 27 entreprises ont été impliquées dans la réalisation de ce projet
- Evreux, avec le SIEGE 27, s’est doté de la première station hydrogène bipression en Normandie (350/700 bars)

Bilan 2020 projet EAS-HyMob.docx

Les dispositifs de soutien de la Région

Au travers de plusieurs dispositifs financiers, la Région Normandie soutient :

- les activités de recherche, développement et innovation concernant le développement des usages de l’hydrogène
- la production, le stockage et la distribution d’hydrogène renouvelable
- l’implantation ou la modification de stations de distribution d’hydrogène
- le verdissement des flottes professionnelles de véhicules utilitaires, lourds et spéciaux (BOM,…)

Aides

- Idee action « mobilité décarbonée » - Soutien aux véhicules et aux infrastructures de distribution BioGNV et Hydrogène
- IDEE ACTION « PRODUCTION, STOCKAGE ET DISTRIBUTION D’HYDROGENE RENOUVELABLE »
- Impulsion Environnement
- Investissements pour un écosystème favorable aux entreprises et aux territoires pour une transition juste (FTJ)
- Recherche et Innovation dans les entreprises pour une transition juste (FTJ)

Carte du potentiel normand

- Normandy's green hydrogen territory
- Territoire normand propice à l’hydrogène renouvelable

Contact

Pauline Bonnard

Direction Energies, Environnement et Développement Durable (DEEDD)

Service Energies renouvelables et Economie circulaire

02 31 53 35 29

pauline.bonnard@normandie.fr

Chargée de projets hydrogène