



L'HYDROGÈNE UNE RÉALITÉ DANS LES TERRITOIRES

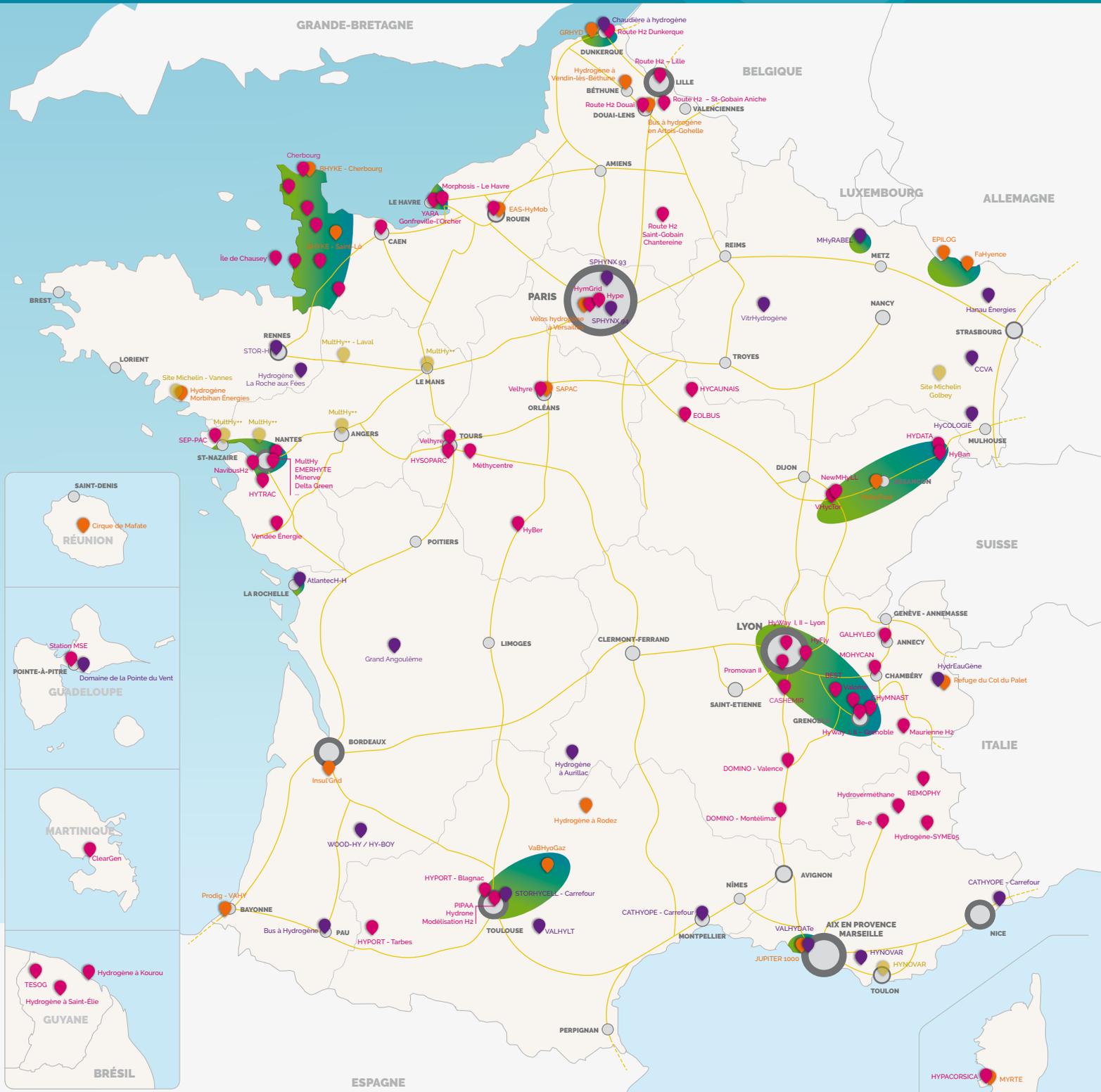
Juin 2017



AFHYPAC

Association française
pour l'hydrogène et
les piles à combustible

L'HYDROGÈNE UNE RÉALITÉ DANS LES TERRITOIRES



Liste non exhaustive des projets hydrogène français portés à notre connaissance – juin 2017

PRINCIPALES AIRES URBAINES FRANÇAISES

- 200.000 – 400.000 habitants
- 400.000 – 600.000 hab.
- 600.000 – 800.000 hab.
- 800.000 – 1.000.000 hab.
- 1.000.000 – 1.500.000 hab.
- + 1.500.000 hab.

LES DYNAMIQUES TERRITORIALES DE L'APPEL À PROJETS "TERRITOIRES HYDROGÈNE"

- Projets de l'AAP
- Projets de l'AAP inclus dans un métaprojet
- Premiers écosystèmes hydrogène structurés avec une multiplication d'acteurs et d'initiatives
- Extension de certains projets
- Autres exemples de déploiement (hors AAP)

Autoroutes

L'hydrogène est un atout majeur pour la transition énergétique, la vitalité économique et la qualité de vie des territoires :

- L'hydrogène contribue à l'intégration des énergies renouvelables variables (solaires, éoliennes) dans les systèmes énergétiques. Il peut être utilisé dans l'industrie et les transports et peut participer à l'autonomie énergétique des bâtiments. L'hydrogène contribue à la sécurité de l'approvisionnement des territoires en valorisant toutes leurs ressources renouvelables au travers de multiples applications sans émission de CO₂ et de polluants.
- Il apporte une réelle souplesse dans la consommation d'énergie et dans la gestion des réseaux électriques, gaziers et de chaleur, en s'appuyant largement sur les infrastructures existantes. Il contribue ainsi à optimiser le fonctionnement du système énergétique dans son ensemble.

Dans toutes les régions de France, les territoires se mobilisent aux côtés des industriels pour développer des projets innovants d'hydrogène énergie et participent de ce fait au dynamisme de la filière. Le développement en synergie de l'écosystème hydrogène accroît la rentabilité des projets et accélère le déploiement de solutions dans des secteurs où la France compte déjà des filières performantes (ville durable, électromobilité...). L'AFHYPAC promeut cette approche systémique et porte ce message à l'échelle nationale au travers notamment du plan Mobilité Hydrogène France pour le déploiement simultané de véhicules et d'une infrastructure de recharge hydrogène. Afin de maintenir le niveau d'excellence de la filière française, l'AFHYPAC soutient également l'Initiative France Hydrogène — développée dans le cadre de la Nouvelle France Industrielle — pour la création d'une plate-forme Recherche-Industrie, dédiée à l'hydrogène.

Le succès remporté par l'appel à projets (AAP) "Territoires Hydrogène", lancé le 4 mai 2016 par le gouvernement illustre cette montée en puissance de la filière : une soixantaine de dossiers ont été déposés sur près de cent sites, dans toutes les régions. Trente-neuf d'entre eux ont été labellisés* et bénéficieront d'un accès privilégié aux financements existants des organismes publics associés : Commissariat Général à l'Investissement, ADEME et BPI France avec le Programme des Investissements d'Avenir, Caisse des Dépôts et Consignations, Conseils Régionaux avec l'appui du Fonds européen de développement régional FEDER.

L'AFHYPAC a souhaité illustrer cette forte mobilisation des territoires en effectuant un recensement** des initiatives et projets dans les régions françaises. Ces fiches constituent une étape dans un travail au long cours mené avec les membres de la filière et les partenaires de l'écosystème. L'objectif est de les enrichir par différents regards et retours d'expérience. Elles préfigurent également une amélioration prochaine de l'outil cartographique disponible sur le site de l'AFHYPAC. À ce titre, tout complément d'information sera le bienvenu !

Bonne lecture !

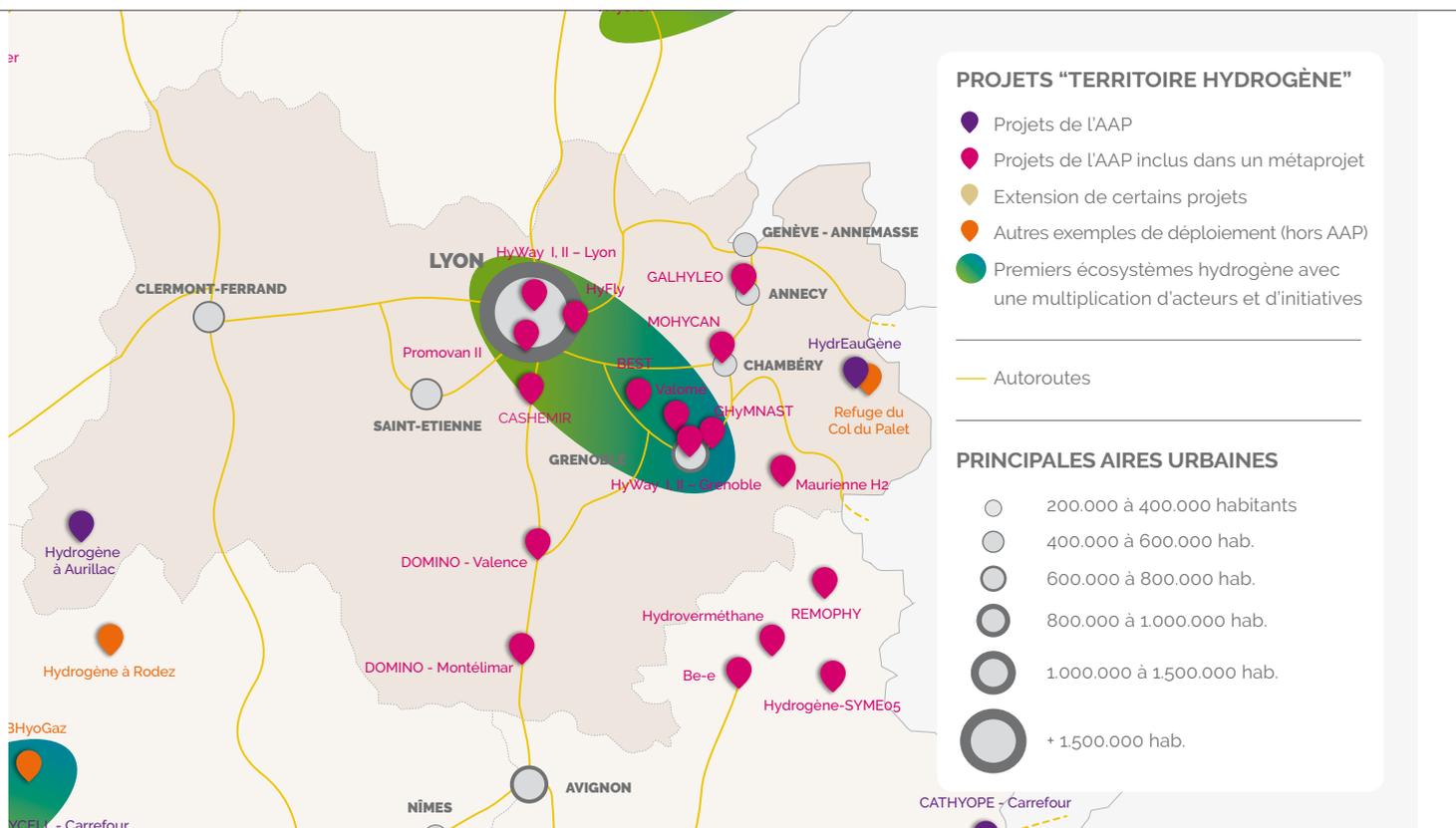
* Liste des projets labellisés en annexe

** Liste non exhaustive des projets hydrogène français portés à notre connaissance – juin 2017

SOMMAIRE

p. 1	Carte des projets H2 en France
p. 2	Introduction
p. 3	Auvergne-Rhône-Alpes
p. 5	Bourgogne-Franche-Comté
p. 7	Bretagne
p. 9	Centre-Val de Loire
p. 11	Corse
p. 13	Grand Est
p. 15	Hauts-de-France
p. 17	Île-de-France
p. 19	Normandie
p. 21	Nouvelle-Aquitaine
p. 23	Occitanie
p. 25	Pays de la Loire
p. 27	Provence-Alpes-Côte d'Azur
p. 29	Départements et Régions d'Outre-Mer
p. 31	L'Hydrogène, mode d'emploi
p. 33	Liste complète des candidats labellisés 'Territoires Hydrogène'

AUVERGNE RHÔNE-ALPES



Focus

HYWAY I

La plus grande flotte de véhicules hydrogène déployée en Europe



La première phase du projet HyWay, coordonné par Tenerrdis et financé par l'ADEME, la Région et le Fonds européen FEDER avait pour objectif de déployer 50 Renault Kangoo ZE avec prolongateur d'autonomie à hydrogène sur Lyon et Grenoble. En parallèle, deux stations, une dans chaque ville, ont été ouvertes afin de soutenir la mise en service de cette flotte importante.

HyWay I visait à valider certaines des conclusions de l'étude "Mobilité Hydrogène France", notamment la capacité du véhicule utilitaire à hydrogène à être une alternative zéro émission en local tout en ayant une autonomie satisfaisante et un coût total de possession (TCO) proche de celui des véhicules diesel.

Ce projet phare de la mobilité hydrogène à l'échelle nationale symbolise la forte dynamique des territoires rhônalpins et la présence d'un écosystème particulièrement actif sur ces questions.

Spécificités : 50 Kangoo ZE H2 en circulation, 300 km d'autonomie (367 km pour le record), 18 premiers clients (Air Liquide, CEA, Conseil départemental de l'Isère, DHL, La Poste...)

Période : Mise en place du projet de 2014 à 2016 ;
Accroissement de la flotte avec HyWay II (voir ci-contre)

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet : OHARA

De nombreux projets ont émergé ces dernières années dans cette Région et l'Observatoire de l'Hydrogène en Auvergne Rhône-Alpes (OHARA) souhaite soutenir le développement de la filière en jouant un rôle fédérateur. L'Observatoire assurera des activités liées à cinq axes de travail transversaux : sociologie, analyse environnementale, sécurité et réglementation, analyse économique et étude de la filière, communication et dissémination.

- **BEST (Bièvre Est, 38)** : production d'hydrogène à partir d'installations photovoltaïques et mise en service d'une station de recharge hydrogène pour alimenter des véhicules équipés de piles à combustible pour les collectivités puis les entreprises. Par la suite, une production à partir de centrales hydroélectriques est envisagée.
- **CASHEMIR (Roussillon, 38)** : intégration d'un hydrogène décarboné dans la production de méthionine (acide aminé pour la nutrition animale) et développement de la mobilité hydrogène sur site.
- **DOMINO (Valence-Montélimar, 38)** : création de deux stations de recharge et de la flotte de véhicules correspondante.
- **GHYMNAST (Grenoble, 38)** : installation d'un démonstrateur du couplage entre la méthanisation et la méthanation en lien avec les activités d'une station d'épuration.
- **Valomé (Saint-Egrève, 38)** : installation d'un démonstrateur du couplage entre la méthanisation et la méthanation en lien avec les activités d'une cimenterie.
- **HYFLY (Aéroport Lyon-St Exupéry, 69)** : intégration de la mobilité hydrogène dans l'espace aéroportuaire (engins de maintenance, plateforme multimodale...).
- **HyWay II (Lyon, 69 et Grenoble, 38)** : extension du projet HyWay I - développement des flottes de véhicules et stations hydrogène dans les agglomération lyonnaises et grenobloises.
- **Promovan II (Lyon, 69)** : transformation du pousseur thermique de la déchèterie fluviale de Lyon par une propulsion électro-hydrogène.
- **Maurienne H2 (Maurienne, 73)** : intégration d'énergies renouvelables dans les réseaux électriques grâce à l'hydrogène, et promotion de la mobilité décarbonée dans un milieu rural et montagnard.
- **MOHYCAN (Chambéry et Aix-les-Bains, 73)** : développement de la mobilité hydrogène en Savoie et Haute-Savoie avec une station multi-pression (200, 350 et 700 bars) pour une distribution de 20 kg d'hydrogène par jour.
- **GALHYLEO (Annecy, 74)** : installation du "smart energy hub" de Sylfen, solution pour l'autonomie des bâtiments, sur la plateforme Galiléo.

Hydrogène à Aurillac (15) : autonomie électrique du bâtiment "Technoparc" par la mise en place de solutions hydrogène, notamment pour le stockage

HydrEauGene (Peisey-Nancroix, 73) : couplage de l'activité hydroélectrique et de la production-distribution d'hydrogène sur des territoires ruraux, notamment de montagne, pour alimenter la mobilité décarbonée.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

PacMont : expérimentation de piles à combustible de 10 W utilisable dans des conditions de haute montagne : - 40° C et 4000 m d'altitude

H2E (Région Rhône-Alpes) : expérimentation de plusieurs applications hydrogène dans les télécommunications ou pour l'utilisation de chariots élévateurs

HyCan (Bourg-de-Péage, 26) : conception et production de piles à combustible de petites puissances (de 1 à 20 W)

THEMIS (Sassenage, 38) : favoriser l'autonomie énergétique de sites isolés notamment pour les télécommunications

Refuge du Col du Palet (Peisey-Nancroix, 73) : autonomie énergétique d'un refuge de haute montagne (panneaux photovoltaïques, stockage hydrogène et pile à combustible)

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Partenaires industriels :

Adisseo*, Ad Venta*, Air Liquide*, Ataway*, Atmosat Alcen, CNR*, Compagnie fluviale de transport*, ENAG, ENGIE, ENGIE Cofely, Ergosup*, GEG*, GNVert, GrDF, IDEX*, Jean Lain Automobiles*, Leroux & Lotz Technologies, MaHyTec, Mauric, Powidian, McPhy*, Michelin, PaxiTech*, Prodeval*, SOREA*, Stäubli*, Suez Environnement, Sylfen*, SymbioFCcell*, Swagelok*, Tronico, Vicat*, Waga Energy*, WH2*

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Liten, ENGIE Lab Crigen, Institut Néel, Laboratoire d'Électrochimie et Physicochimie des Matériaux et Interfaces (LEPMI), Université Lyon I

Collectivités :

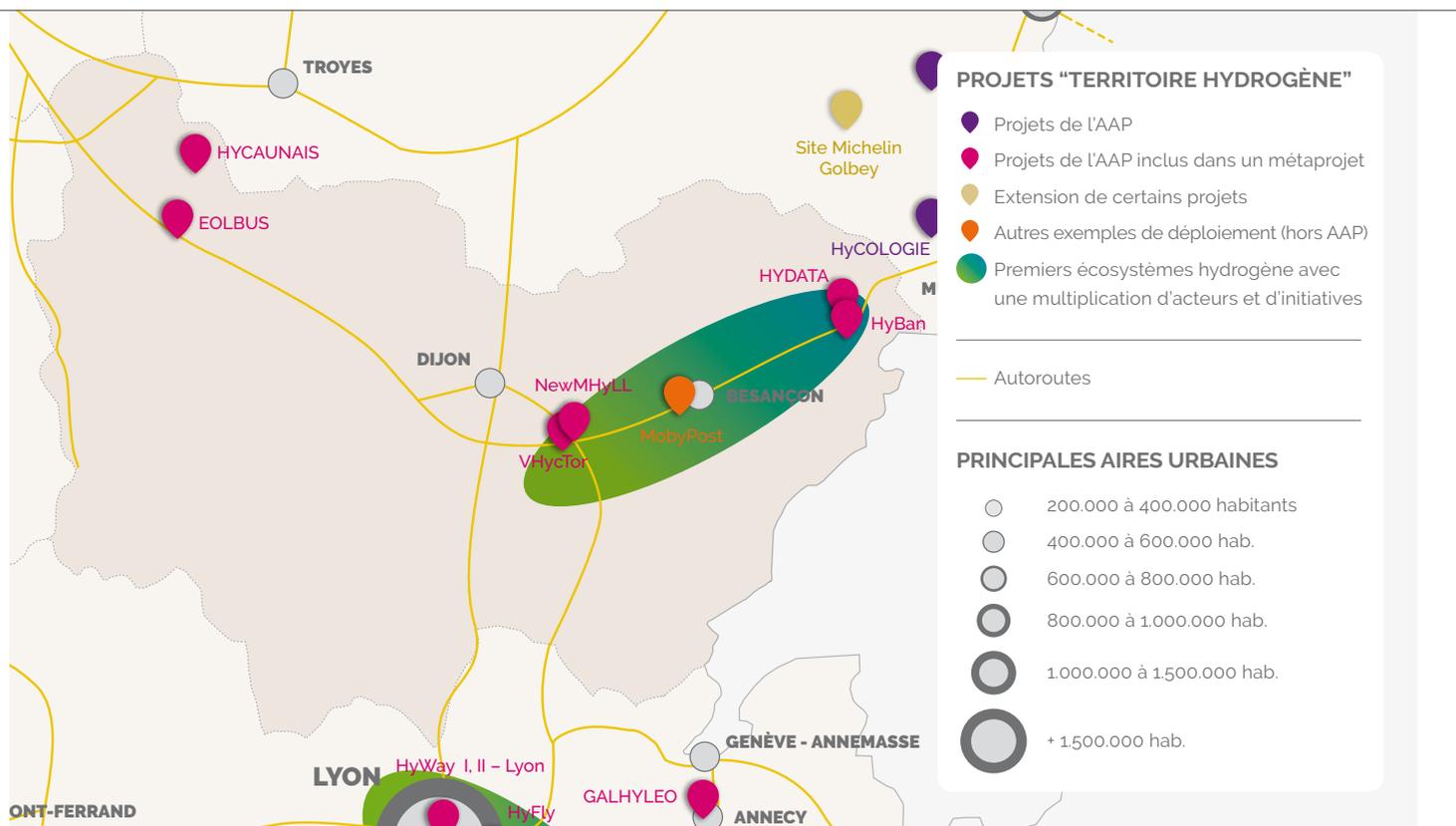
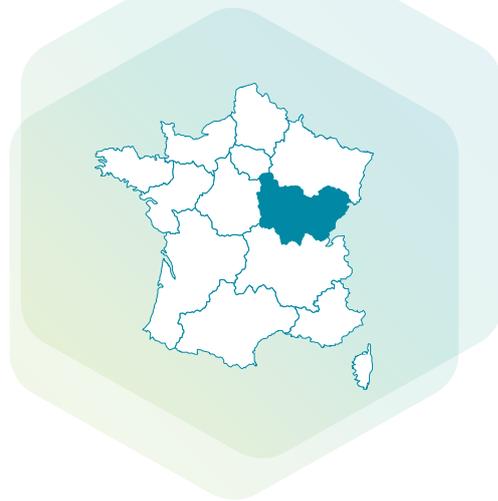
Communauté de communes de Bièvre Est ; Communauté d'agglomération du bassin d'Aurillac, de Chambéry-Métropole, de Montélimar, de Valence-Romans ; Métropoles de Grenoble, du Grand Lyon ; Syndicat du Pays de Maurienne ; Communes d'Aix-les-Bains, d'Apprieu, du Grand Lemps, de Chamalières et de La Motte-Servolex ; Département de l'Isère ; Région Auvergne-Rhône-Alpes

Structures publiques et d'accompagnement :

Aéroport Lyon St-Exupéry, IFSTTAR, Fédération Électricité Autonome Française, La Poste, Syndicat Mixte des Transports de l'Agglomération Grenobloise, Tenerrdis, VNF

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

BOURGOGNE FRANCHE-COMTÉ



Focus

MOBYPOST

Un projet européen fondateur issu des synergies entre la recherche et l'industrie



Source : BFC

Le projet a permis de développer un système complet associant véhicules électriques à pile à combustible à l'infrastructure de production d'hydrogène renouvelable (générateur photovoltaïque et électrolyseur) complétée d'un système de stockage basse pression. MobyPost a permis le déploiement, pour la livraison du courrier assurée par La Poste de la première flotte en France de véhicules roulant avec un hydrogène zéro carbone.

Ce projet, financé par le FCH JU, qui regroupait quatre pays (Allemagne, Suisse, Italie, France) et dix partenaires, résulte des liens étroits entre les équipes universitaires du CNRS, UTBM et FC Lab en tête, et des industriels innovants — auxquels s'ajoutent les collectivités locales — tous soucieux de trouver de nouvelles sources de dynamisme économique.

Spécificités : dix véhicules livrés (vitesse maximale de 50 km/h, autonomie d'une journée postale (250 à 400 arrêts-démarrage), stockage embarqué basse pression entre 2 et 3 bars), installation de deux stations de recharge hydrogène garantie d'origine à Audincourt (25) et Perrigny (39).

Période : 2011 - 2015

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet : ENRgHy

Autour de trois îlots territoriaux, le programme présenté devra permettre la mise en place d'un véritable réseau couvrant production, distribution et usage d'hydrogène en Région. ENRgHy s'appuie sur la forte expérience acquise par les acteurs locaux mais doit également modéliser des perspectives économiques pertinentes, valider les meilleures solutions à adopter en fonction des spécificités territoriales et technologiques, pour un déploiement rapide de la filière.

- **HYDATA (Montbéliard, 25)** : une pile à combustible et une capacité de stockage hydrures permettront de sécuriser une ligne de baies informatiques d'un data center.
- **VHycTor (Dole, 39)** : valorisation d'hydrogène coproduit par INOVYN pour des flottes de véhicules électriques à hydrogène (véhicules légers, bus...)
- **NewMHyLL (Dole, 39)** : production d'hydrogène à partir de centrales hydroélectriques, avec garantie d'origine, pour développer la mobilité décarbonée (vélos, bateaux...) et ainsi renouveler l'offre touristique.
- **HYCAUNAI (Saint-Florentin, 89)** : premier exemple en France de démonstrateur Power-to-Gas avec couplage de la méthanisation et de la méthanation
- **EOLBUS (Auxerre, 89)** : production d'hydrogène à partir de l'électricité issue d'un parc éolien, pour le déploiement d'une flotte de bus urbains et d'autres véhicules à piles à combustible.
- **HyBan (Belfort, 90)** : banc de test industriel de piles à combustible et systèmes pile de type PEMFC et HT PEMFC de grande puissance (100, 120 kW_e), indispensables pour des véhicules "full power" et des applications stationnaires.
- **ISTHY Institut national du stockage et de la boucle hydrogène (Dole, 39)** : site de mesure, d'essais et de prestations à la disposition des industriels. Activités de formation et de recherches complémentaires.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

MobilHyTest : expérimentation des premiers véhicules électriques équipés de prolongateurs d'autonomie à hydrogène (Kangoos ZE H2, Maxity H2). étape nécessaire avant le déploiement d'HyWay : (voir fiche Auvergne-Rhône-Alpes).

ATT (Héricourt, 70) : conception de motorisation hybride hydrogène pour des véhicules lourds de manutention, notamment portuaires.

F-City H2 (Belfort, 90) : premier véhicule hydrogène immatriculé en France en 2011.

Mobilité hydrogène pour les lycées : marché de fournitures de quadricycles à pile à combustible et mini station de production et recharge en hydrogène dans plusieurs lycées de la région afin de former les étudiants à ces technologies et d'effectuer des démonstrations d'usages.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique : Alstom, Carpostal, Coved, EDF, ENGIE, Faurecia, Franceéole*, Gaussin*, General Electric, GNVert, H2sys, INOVYN*, Justy*, La compagnie du vent, Magyar*, Mahytec*, Nexeya, Vincent*, Schrader*, Tractebel, Transdev, Valmétal*, Waga Energy

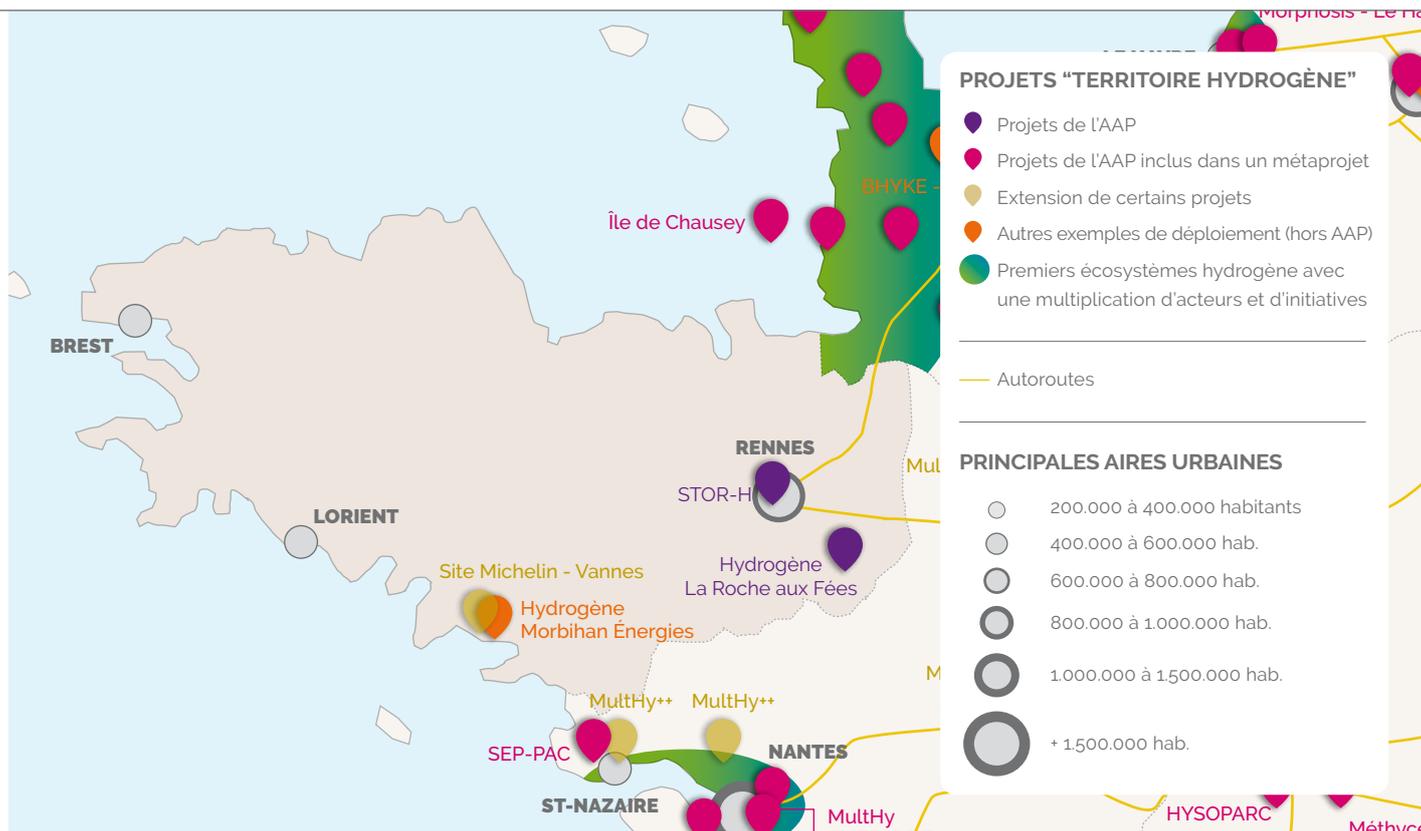
Laboratoires et centres de recherche : ENSMM, ESIREM, FEMTO-Engineering, FCLab, ISAT, UFC, UTBM, recherche privée (GE, ALSTOM transport, PSA, FAURECIA, SCHRADER, DANIELSON engineering...)

Collectivités : Communautés de communes du Florentinois ; Communautés d'agglomération de l'Auxerrois, du Grand Belfort, du Grand Dole et du Pays de Montbéliard ; Région Bourgogne-Franche-Comté

Structures publiques et d'accompagnement : AprISTHY, GA2B, IFSTTAR, MecaTeam Cluster, Numérica, PFT, Plastipolis, PPNMC, Pôle Véhicules du Futur, SEM Yonne Énergies, Vallée de l'Énergie, Yonne Développement, Wind For Future

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

BRETAGNE



Focus

ENERGY OBSERVER

Ambassadeur de l'énergie hydrogène autour du monde



Photo : Olivier BORDE

À Saint-Malo, le 14 avril 2017 a été marqué par la mise à l'eau de l'Energy Observer, navire autonome en énergie grâce à une propulsion alliant énergies renouvelables et chaîne de production d'hydrogène. Conçu et fabriqué en grande partie en Bretagne, il permettra de démontrer la maturité des technologies embarquées et leur complémentarité. Dès cette année, il se rendra dans onze villes françaises, des Hauts-de-France à Ajaccio, en passant par Le Havre, Brest, Paris, Nantes ou encore Monaco, avant de partir vers l'Europe du Nord et l'Amérique, puis l'Océanie, l'Asie et le Moyen-Orient.

Spécificités : 30,5 m de long et 12,8 m de large, pile à combustible de 20 kW, stockage de 60 kg d'hydrogène, 130 m² de panneaux photovoltaïques.

Période : tour du monde prévu jusqu'en 2022

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

STOR-H :

déploiement de solutions de stockage solide d'hydrogène sous forme de cartouches pour la mobilité (scooters...) autour de gares ferroviaires.

Hydrogène, Pays de la Roche aux Fées (Retiers, 35) :

analyse des solutions hydrogène pertinentes afin de valoriser l'électricité produite par plusieurs parcs éoliens voisins.

Hydrogène à Vannes, Michelin (56) :

le groupe Michelin déploie des solutions hydrogène pour assurer à la fois la pérennité des usages industriels et logistiques de son site morbihannais et également permettre la mise en place d'une solution de mobilité durable, en lien avec le projet de "Route Hydrogène" des Hauts-de-France.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

NOE (Île d'Ouessant, 29) :

conception et réalisation d'un navire zéro émission. Il devrait transporter environ 120 passagers jusqu'à l'Île d'Ouessant en 2019.

Hydrogène à Vannes, Morbihan Energies (56) :

installation d'une station recharge d'hydrogène décarboné sur le site de Morbihan Energies le 15 juin 2017.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Air Liquide, AAQIUS, Alca Torda Applications, Armor Méca*, Ataway, Barillec*, Delta Dore*, ENERCAT*, ENGIE, Malherbe Transports*, McPhy, Michelin, Système BE*, SymbioFCCell

Laboratoires et centres de recherche :

École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, IRMA, Université de Bretagne Sud à Lorient, Université de Bretagne Occidentale CNRS à Brest, Université de Rennes I CNRS

Collectivités :

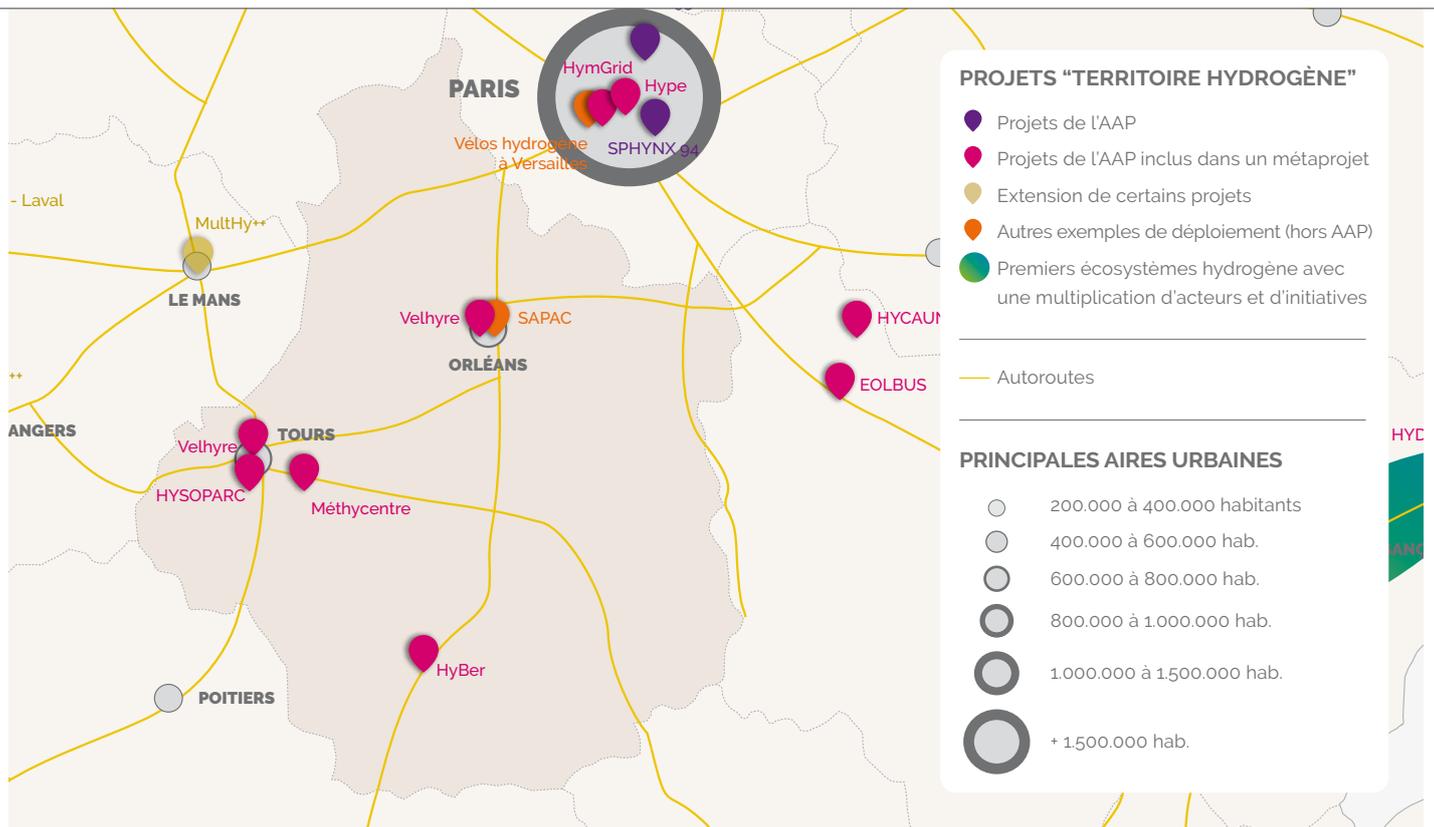
Communauté de communes du Pays Roche aux Fées ; Communauté d'agglomération Golfe du Morbihan, Vannes agglomération ; Région Bretagne

Structures publiques et d'accompagnement :

ERH2 Bretagne, Morbihan Energies, SDIS 56, Syndicat départemental de l'énergie en Morbihan, SNCF

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

CENTRE-VAL DE LOIRE



Focus

VELHYRE

La mise en valeur du patrimoine régional grâce à l'hydrogène



© Pragma Industries

“La Loire à vélo” est aujourd’hui l’une des premières véloroutes touristiques françaises, avec 935 000 cyclistes accueillis en 2015 (dont 629 000 en région Centre-Val de Loire). Dans le cadre du projet VELHYRE, la Région Centre-Val de Loire ainsi que les collectivités et acteurs industriels concernés vont déployer une gamme de vélos à assistance électrique hydrogène complétée par deux stations, une à Orléans et l’autre à Tours. Cette nouvelle offre de mobilité douce et décarbonée se projette vers d’autres villes le long de la Loire (Amboise, Blois, Chenonceaux...). Elle bénéficie des retours d’expérience positifs des activités de La Poste, principalement du centre de tri de Mouguerre dans les Landes.

Spécificités : 25 vélos minimum à disposition entre les deux stations, environ 2 minutes pour recharger le réservoir hydrogène pour 100 km d’autonomie, station de recharge à 200 bars.

Période : pour les deux premières phases (Orléans et Tours) : 2017, 2019 ; extension vers l’ensemble de la Région possible à partir de 2020.

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet pour fédérer les initiatives régionales

La Région veut soutenir la filière hydrogène, offrir une meilleure visibilité aux projets conçus sur son territoire et intégrer de plain-pied la dynamique hydrogène en France. Pour cela elle s'appuie sur ses politiques régionales (tourisme, transition énergétique...) et l'écosystème actif dans la recherche et l'innovation.

- **HyBer (Châteauroux, 36) :**
valorisation des énergies renouvelables par les solutions et applications hydrogène. Une partie sera destinée à la mobilité, l'autre au Power-to-Gas.
- **Méthycentre (Céré-La Ronde, 37) :**
production d'hydrogène à partir d'énergies renouvelables. Une partie de cette production sera destinée à un démonstrateur couplant méthanisation et méthanation (construit d'ici 2020) et une autre alimentera la mobilité.
- **HYSOPARC (Sorigny, 37) :**
déploiement de la mobilité hydrogène par la création d'un centre routier doté d'une station de distribution d'hydrogène 'vert' en complément d'une station GNV. Les études préliminaires ont été lancées avec un objectif d'une première étape de mise en service en 2018.
- **Velhyre (Orléans, 45 et Tours, 37) :**
renouveler l'offre touristique par le développement de la location de vélos à assistance électrique hydrogène.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

PREMHYOME (Tours, 37) :

expérimentation du potentiel de membranes PEMFC hybrides pour une application principalement stationnaire.

COMBIPOL 3 (Tours, 37) :

expérimentation de plaques bipolaires et de divers procédés pour des piles à combustible de type PEM.

SAPAC (Orléans, 45) :

démonstrateur de gestion de pannes d'ascenseur, alimenté par une pile à combustible.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Ataway, ATMOSTAT, Détour de Loire*, EDF, ENEDIS, ENGIE, Plastivaloire*, Powidian, Pragma Industries, Raigi*, SAUR, Storengy, TLD, Ullit*, Véolia, Wheel Free*

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Le Ripault, ENSI Bourges, Universités d'Orléans et de Tours, CNRS

Collectivités :

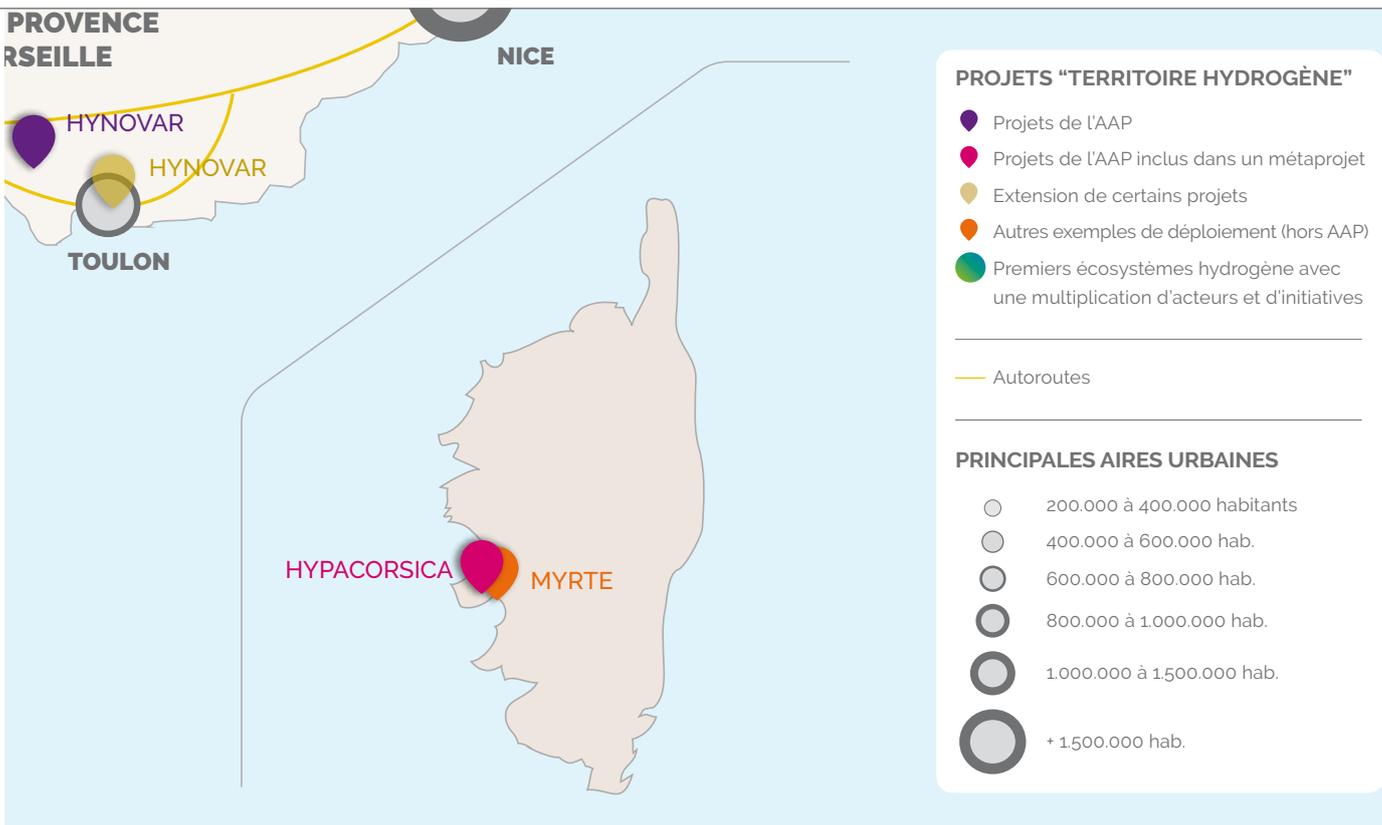
Communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre, Communauté d'agglomération de Châteauroux Métropole, Orléans Métropole et Tours Métropole ; Commune de Sorigny ; Région Centre-Val de Loire

Structures publiques et d'accompagnement :

BERHY, La Poste, S2E2, SEM ValHyBer, Syndicat Mixte Sud Indre Développement (Isoparc)

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

CORSE



Focus

MYRTE

Le stockage d'énergies renouvelables comme réponse aux défis de l'insularité



© VIGNO

La Corse cherche des réponses durables face à sa situation contraignante de ZNI — Zone Non Interconnectée au réseau électrique — et ce projet en est une. Inauguré en janvier 2012, MYRTE est une plate-forme de démonstration et d'expérimentation du couplage de l'énergie photovoltaïque avec un système de production et de stockage d'hydrogène, par la suite rendu au réseau électrique par un système de pile à combustible. MYRTE est avant tout porté par les acteurs de la recherche afin de valider certaines hypothèses technologiques et de vérifier la faisabilité technique de tels procédés.

Spécificités : installation PV de 560 kW, capacité de stockage d'hydrogène de 350 kg et pile à combustible couplée au réseau de 200 kW.

Période : 2009 – 2015.

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

HYPACORSICA (Ajaccio – 2B) :

ce projet a été pensé comme le prolongement préindustriel issu du retour d'expérience de MYRTE. La production d'hydrogène décarboné doit venir en soutien du réseau électrique et permettre à la mobilité hydrogène de se développer (jusqu'à 300 véhicules et 7 stations en 2025).

AUTRE PROJET

HyCube :

expérimentation de différents procédés de stockage d'hydrogène sous forme d'hydrures

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Areva H2Gen, Areva Stockage d'Énergie, EDF, ENGIE

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Liten, Université de Corse

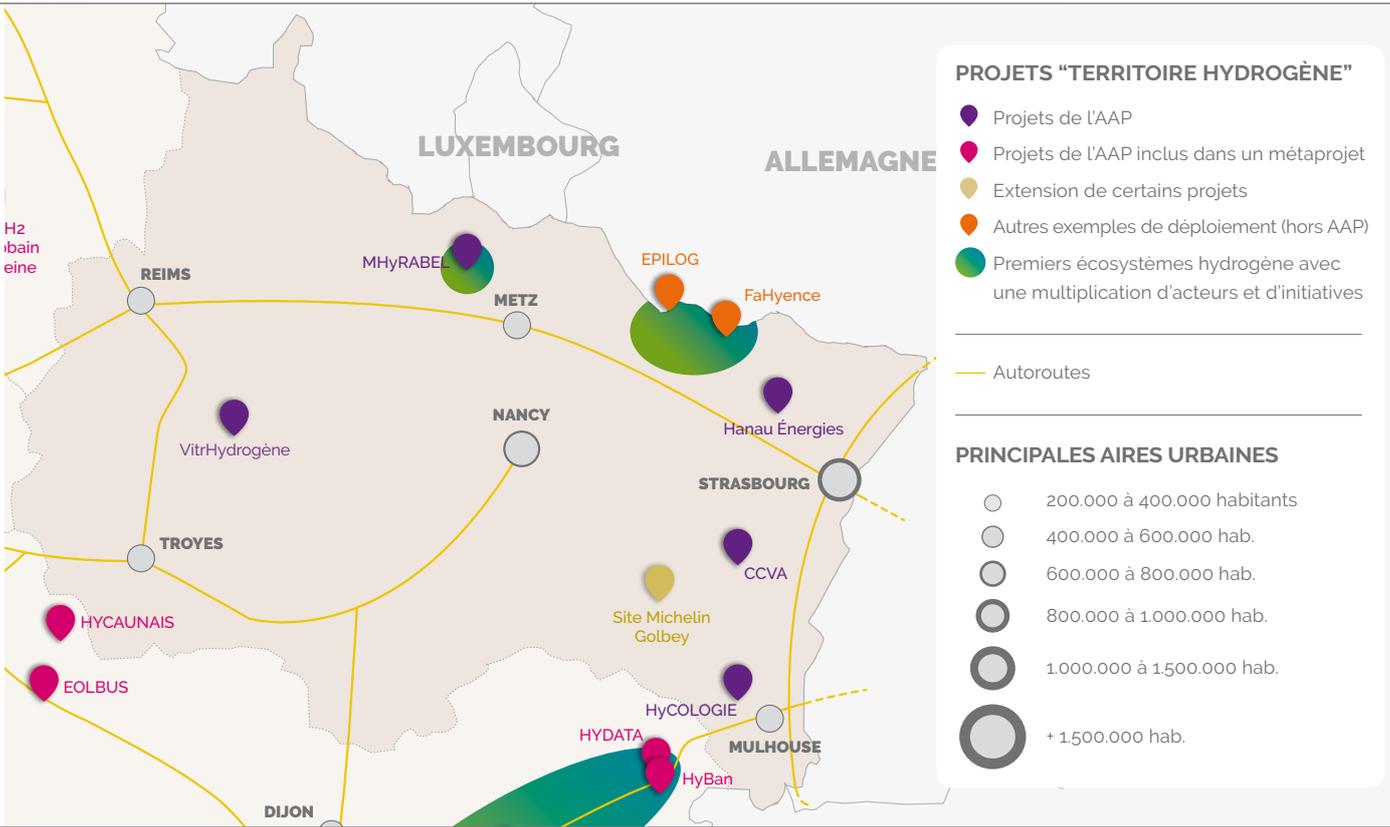
Collectivités :

Communes d'Ajaccio, de Bastia ; Collectivité Territoriale de Corse

Structures publiques et d'accompagnement :

Agence d'Aménagement durable, d'Urbanisme et d'Énergie (AAUE) de la Corse, Agence de Développement Économique de la Corse, CapÉnergies

GRAND EST



Focus

FAHYENCE

La première station de recharge avec hydrogène produit sur site



DR

Dans le cadre du programme européen Hydrogen Mobility Europe, la première station de recharge pour véhicules permettant de produire sur site et à la demande de l'hydrogène à partir d'énergies renouvelables a été ouverte le 11 avril 2017 à Sarreguemines. Ce résultat est le fruit de deux années de collaboration étroite entre plusieurs partenaires qui ont associé leur expertise pour concevoir, dimensionner et construire cette station unique en France. Dix véhicules ont été livrés à différents utilisateurs pour répondre à leurs activités professionnelles quotidiennes.

Spécificités : électricité garantie d'origine renouvelable par EDF, station avec électrolyseur capable de distribuer 40 kg d'hydrogène par jour pour environ 25 recharges à une pression de 350 bars, véhicules Kangoo ZE H2.

Période : montage du projet de 2015 à 2017 ; exploitation et retour d'expérience jusqu'en 2020

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

VitrHydrogène (Vitry-le-François, 51) :

valorisation de la biomasse, ressource locale, afin de construire des solutions hydrogène viables, notamment pour la mobilité.

MHyRABEL (Pays Haut Audunois, 54) :

ce projet vise à mettre en place une démarche innovante et duplicable de transition énergétique pour une dynamisation économique, par l'apport de compétences et la localisation d'activités de service et de production locale. L'objectif est de mettre en synergie, via l'optimisation numérique et l'utilisation de moyens digitaux, les différentes solutions énergétiques (électricité, gaz, chaleur) et les différents domaines d'utilisation (mobilité, applications stationnaires...) en s'appuyant sur le vecteur hydrogène.

Hanau Energies (Weinbourg, 67) :

utiliser la mobilité hydrogène pour valoriser la production électrique d'une centrale solaire.

CCVA (Sainte-Marie aux Mines, 68) :

favoriser l'électromobilité et rendre énergétiquement autonome la Ferme d'animation de l'Institution des Tournesols grâce aux solutions hydrogène.

HyCOLOGIE (Thann, 68) :

valorisation d'hydrogène fatal produit par PPC (Produits Potassiques et Chlorés, chimie fine) pour le déploiement de la mobilité hydrogène (chariots élévateurs) et de la méthanation.

Hydrogène à Golbey (88) :

Le groupe Michelin s'est positionné pour étendre les solutions de mobilité hydrogène mises en place dans le projet de "Route Hydrogène" des Hauts-de-France, à son site de Golbey.

AUTRE PROJET

EPILOG (Forbach, 57) : dans le cadre du projet européen ene.field du FCH-JU, expérimentation de plusieurs systèmes de cogénération résidentielle avec des piles à combustible afin d'évaluer les performances des différents systèmes.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

ENGIE, EDF, Haffner Energy*, Hanau Énergies*, Futures Energies*, Dalkia, Weylchem-PPC*, Veolia, Linde, SIEMENS, Deoxo, SymbioFCcell, McPhy, Michelin, Pragma Industries, Altodis MGE Transports, Norske Skog Golbey*, Viessmann

Laboratoires / Centres de recherche :

CentraleSupélec, CEA Tech, EDF Eifer, Université de Lorraine - LEMTA

Collectivités :

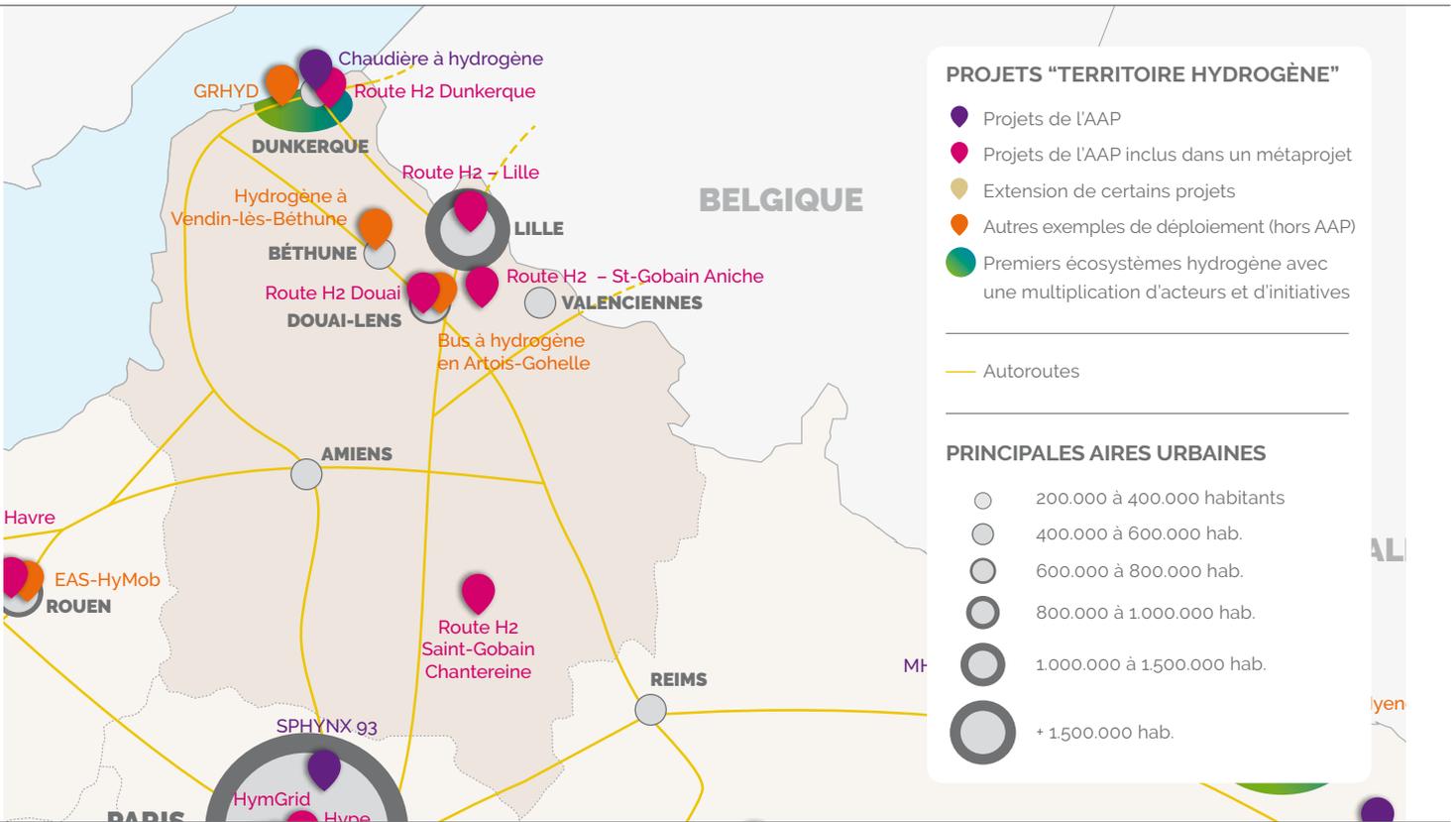
Communautés de communes du Pays Audunois, Pays-Haut Val d'Alzette, du Val d'Argent, de Vitry, Champagne et Der ; Pays de Thur Doller ; Communautés d'agglomération d'Epinal, de Mulhouse Alsace, de Sarreguemines Confluences ; Conseil Départemental du Haut-Rhin ; EPA Alzette-Belvat ; Région Grand Est

Structures publiques et d'accompagnement:

Aven'Hyr, CCI Alsace, Institution "les Tournesols", Pôle de compétitivité Energivie, Pôle Véhicule du Futur, SODEGER, Transport du Grand Longwy, Vitry Energies, FACE Vosges

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

HAUTS-DE-FRANCE



Focus

GRHYD

Une première pour l'hydrogène énergie en France



Lancé le 30 janvier 2014, GRHYD est le premier démonstrateur de Power-to-Gas en France. L'hydrogène produit par valorisation d'énergies renouvelables, est injecté dans le réseau de distribution de gaz naturel de GrDF, pour former l'hythane®, distribué dans un quartier de 200 logements collectifs et individuels à Cappelle-la-Grande. Il doit également alimenter une flotte de bus urbains. GRHYD s'inscrit dans une vision de long terme portée par la Région et intitulée la "Troisième Révolution Industrielle".

Spécificités : soutien au réseau, flexibilité et régulation, production et distribution d'un nouveau carburant, évaluation de l'impact d'injection d'hydrogène dans les réseaux à hauteur de 6 % et 20 %.

Période : 2014 - 2019

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet : la Route Hydrogène

La feuille de route régionale hydrogène établie en 2011 ainsi que l'existence, surtout à Dunkerque, de projets hydrogène (GRHYD, Althytude...) ont ouvert la voie à un enracinement croissant de la filière et ses solutions dans les Hauts-de-France. Ainsi, l'idée du projet "Route Hydrogène" est de développer sur plusieurs territoires de façon simultanée une station hydrogène et une flotte d'une vingtaine de véhicules (Kangoo ZE H2 et Toyota Mirai), avec différents types d'approvisionnement en hydrogène possibles :

- Dunkerque (59)
- Lille (59)
- Saint-Gobain Aniche (59)
- Douai (59)
- Saint-Gobain Chantereine (60)

zBgas H2 (Dunkerque – 59) : Injection d'hydrogène dans des chaudières à gaz existante. Plusieurs puissances de chaudière sont à l'essai.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

Althytude (Dunkerque – 59) : expérimentation du mélange gaz naturel et hydrogène (hythane[®]) pour alimenter deux bus urbains.

EPACOP (Dunkerque – 59) : expérimentation en conditions réelles de cinq petites piles à combustible résidentielles de type PEMFC (deux piles à combustible à Dunkerque, les trois autres réparties entre Nancy, Nice et Limoges).

Bus à Hydrogène en Artois-Gohelle (59) : mise en place d'un nouveau service de transport en commun avec exploitation de lignes BHNS (Bus à Haut Niveau de Service) dont plusieurs à hydrogène.

Hydrogène à Vendin-lès-Béthune (62) : conception, fabrication et mise en service de plusieurs dizaines de chariots élévateurs à hydrogène pour les activités d'un magasin Carrefour.

Hydrogène à Tupigny (02) : valorisation de l'électricité d'un champ éolien par la mobilité hydrogène au cœur du village de Tupigny.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Auchan, BIOGIE*, ENGIE, ENGIE Cofely, Glaces Thiriet, GrDF, Haskel*, Helion, Hydrogenics, Iveco, M.C.A. Maubeuge (Groupe Renault)*, McPhy, Michelin, Saint-Gobain, Veolia

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA, École Centrale de Lille, École des Mines de Douai, Université de Lille, Université du Littoral Côte d'Opale de Dunkerque

Collectivités :

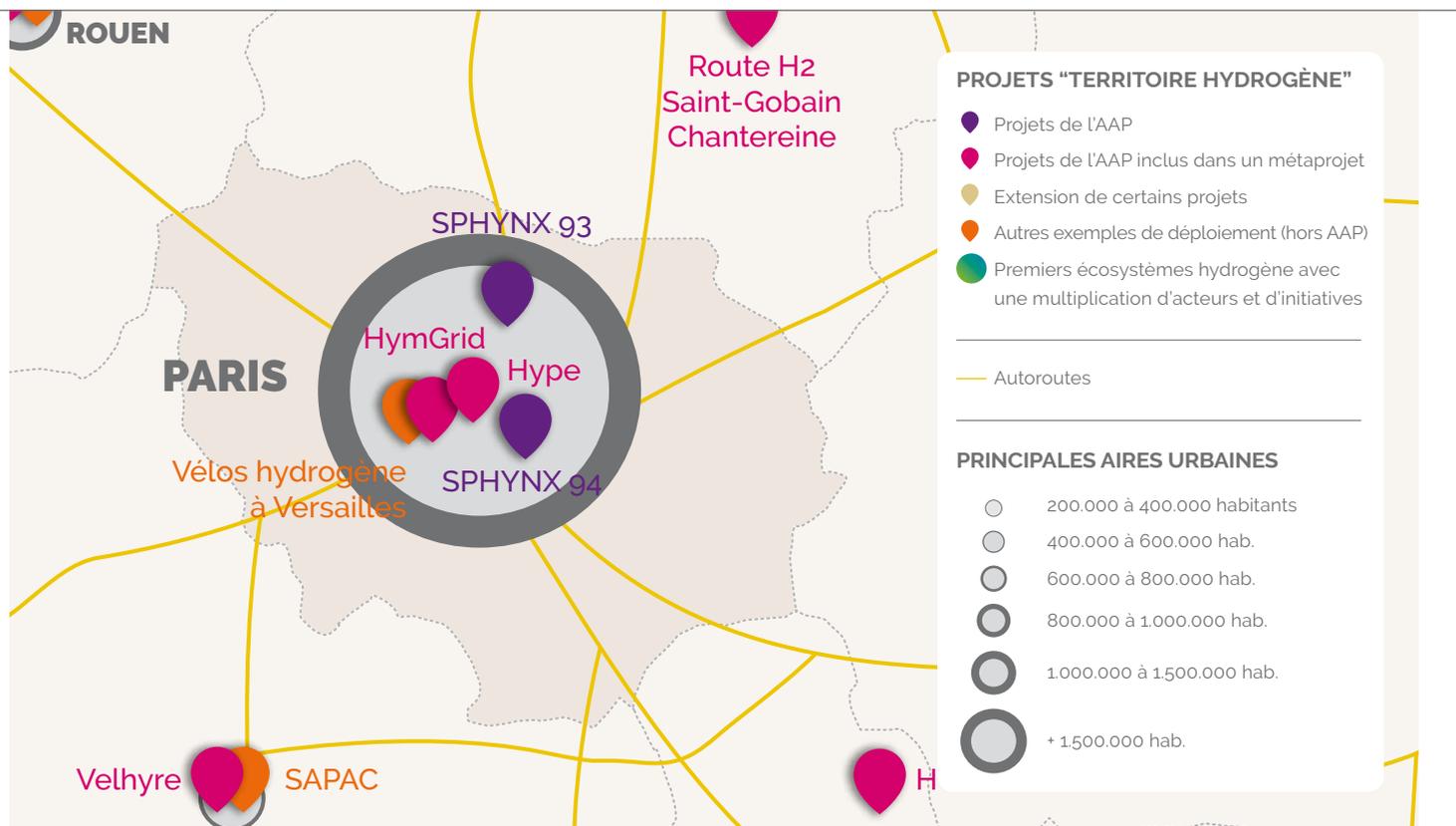
Communauté d'agglomération du Douaisis ; Communauté urbaine de Dunkerque ; Métropole Européenne de Lille ; Communes d'Aniche et de Grande-Synthe ; Région Hauts-de-France

Structures publiques et d'accompagnement :

CAP3RI, DK'BUS, Énergie2020, Euraénergie, France Énergie Éolienne, INERIS, I-Trans, Lycée Saint-Joseph de Saint-Martin Boulogne, Syndicat Mixte des Transports du Douaisis, VDN H2

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

ÎLE-DE-FRANCE



Focus

HYPE

Une flotte de taxis hydrogène dans les rues de Paris



Photo : Joseph MELIN

La STEP (Société du Taxi Électrique Parisien) souhaite devenir le premier opérateur de mobilité 'zéro émission' à hydrogène en milieu urbain. Comparés aux modèles entièrement électriques, les véhicules hydrogène apportent une solution fonctionnelle et efficace, même si le déploiement d'un écosystème viable (station de recharge, maintenance...) est nécessaire. Pour cela, la STEP et ses partenaires ont monté le projet HYPE.

Depuis décembre 2015, la mise en circulation de la flotte de taxis hydrogène marque le succès de cette initiative et ouvre de nouvelles perspectives à la société qui souhaite lancer près de 200 taxis de ce genre à l'horizon 2020. Elle espère également donner des idées à d'autres et prouver la faisabilité de solutions hydrogène pour la mobilité.

Spécificités : mise en service, en 2015, de cinq taxis Hyundai IX 35 Fuel Cell puis 12 taxis en juin 2017 et 70 fin 2017, diversification de la flotte avec des Toyota Mirai ; construction d'une station multi-usages, 350 et 700 bars, aux Loges-en-Josas dans les Yvelines (en lien avec le projet HymGrid).

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet : Flex'Hy

L'objectif est de développer la mobilité hydrogène en Île-de-France avec une multiplication des usages et des modèles économiques pour étendre l'offre technologique à même d'apporter des solutions viables à la transition énergétique. Flex'Hy concerne les nombreux usages d'une mobilité propre et silencieuse (voitures particulières, transports en commun, flottes de véhicules d'entreprise...) sur des territoires urbains denses à Paris ou en petite couronne, à Versailles et Saint-Quentin-en-Yvelines.

- **HyPE** : Déploiement d'une flotte de taxis hydrogène dans Paris (200 d'ici 2018)
- **HymGrid** : Construction d'une station de recharge pour véhicules hydrogène, sur le site du nouveau centre de recherche Air Liquide (Paris-Saclay).

SPHYNX (93 et 94) : valorisation des énergies renouvelables et production d'hydrogène sur site, pour le développement par ENGIE d'écosystèmes hydrogène (applications cogénération, industrie et mobilité) autour de l'installation de deux stations hydrogène, une sur Paris Nord (Plaine Commune) et l'autre sur Paris Sud (pôle Orly-Rungis).

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

Enersta-RENESTA (Elancourt, 78) :

expérimentation d'un système énergétique autonome fondé sur l'hydrogène pour, notamment, assurer l'alimentation de sites de télécommunication.

Hycarus / Zodiac Aerospace :

conception de piles à combustible pour diverses utilisations embarquées à bord d'avion (galeries, toilettes, réservoirs...).

Vélos hydrogène à Versailles :

déploiement de flottes de vélos équipés d'une pile à combustible pour diverses activités (Institut VEDECOM, La Poste...).

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Air Liquide*, Areva H2Gen*, B.E. Green, Dubrac TP*, ENGIE*, ENGIE Cofely*, GNVert, Groupe Savac*, Groupe Nicollin, Hyundai, ITM Power, MediaMobile, MFA Assurances, Nexeya, Nova Swiss*, Power vehicle innovation*, Sertronic*, STEP*, Sylfen, SymbioFCCell, les Taxis Bleus*, Toyota*, VanHool

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Institut PS2E, ENGIE Lab Crigen, Paris XIII

Collectivités :

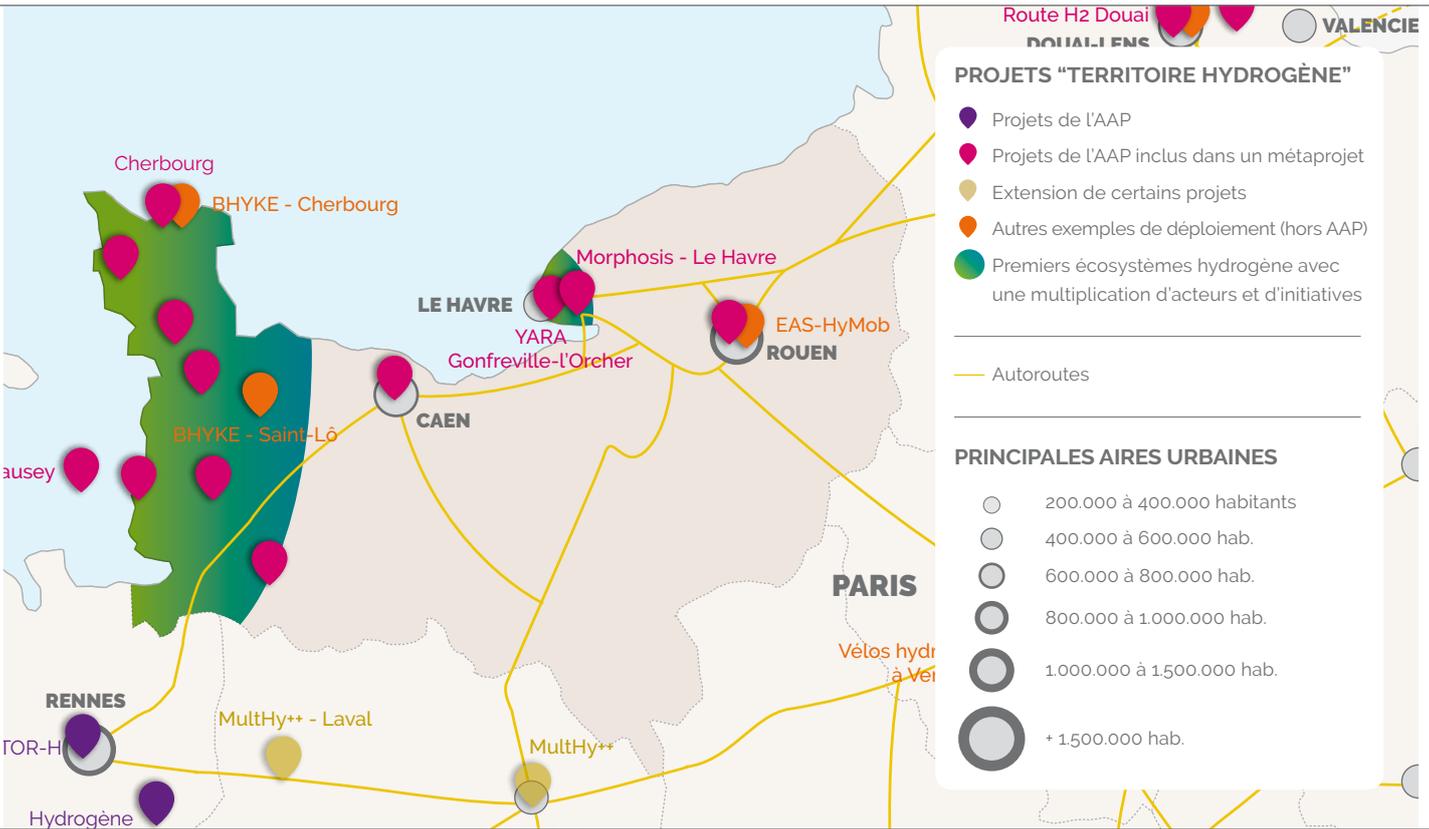
Communauté d'agglomération de Plaine Commune, de Saint-Quentin en Yvelines, de Versailles Grand Parc ; Ville de Paris ; Région Île-de-France

Structures publiques et d'accompagnement :

Club Climat Énergie, Hincio, Institut VEDECOM, LiveGrid, Paris-Saclay, Plaine Commune Promotion, SEMMARIS (Marché de Rungis), STIF

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

NORMANDIE



Focus

EAS-HYMOB

Des Fonds européens pour une architecture régionale



DR

Cofinancé par la Commission Européenne dans le cadre de l'appel à projet annuel CEF 2014 / TEN-T, le programme EAS-HyMob vise la mise en place d'un réseau de 15 stations de recharge hydrogène publiques sur les réseaux routiers normands appartenant aux corridors européens. Le modèle de déploiement repose sur l'implantation de stations hydrogène associées à des flottes captives de véhicules. Le programme offre un écosystème favorable à l'amorçage de la mobilité hydrogène en proposant un co-financement des infrastructures de 70 % (50 % de subvention européenne et 20 % de subvention régionale) ainsi qu'une subvention régionale de 15 % pour l'acquisition de véhicules.

La première station du réseau EAS-HyMob est installée depuis le mois de mai 2017, Place du Boulingrin, à Rouen. L'ambition est de faire de la Région Normandie une des plus actives de la filière en France et en Europe grâce au développement rapide de la mobilité hydrogène.

Spécificités : stations de distribution de 350 bars présentant une capacité de distribution de 20 ou 50 kg d'hydrogène par jour. La réalisation complète du projet devrait permettre d'atteindre, à terme, une flotte roulante d'environ 250 véhicules sur le territoire.

Période : 2016, 2018

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet pour fédérer de nombreuses initiatives hydrogène

La dynamique initiée et entretenue depuis une dizaine d'années par le Conseil Départemental de la Manche a pris de l'ampleur en 2016 grâce au soutien de la Région Normandie. La réponse commune à l'AAP a permis d'inclure toutes les composantes d'une filière hydrogène globale à l'échelle régionale (chaîne de valeur, typologie des territoires, modèles d'affaire, technologies...) autour de plusieurs projets portés par un consortium associant grands industriels, PME, start-up, grandes collectivités ainsi que la recherche académique.

- **Gonfreville-l'Orcher (76)** : production industrielle d'hydrogène par électrolyse pour intégrer la fabrication d'ammoniac de la société YARA et conditionnement à 200 bars pour répondre au marché de la mobilité.
- **Blainville-sur-Orne (14)** : production industrielle d'hydrogène à partir de pyrolyse de déchets de type Composé Solide Résiduel destiné au marché de la mobilité.
- **Cherbourg-en-Cotentin (50)** : installation d'un démonstrateur de production de 10 kg d'hydrogène par jour, pressurisé à 200 bars, par électrolyse du zinc.
- **Rouen (76)** : dimensionnement et installation d'une station hydrogène avec production sur site pour assurer la recharge de 3 bus hydrogène déployés par la Métropole Rouen Normandie.
- Autour de l'implantation des stations du programme EAS-HyMob, mise en place d'un système logistique optimisé (pression, moyen de transport, stratégie) pour l'approvisionnement des stations et le déploiement d'une offre d'autopartage et de location de véhicules.
- Réalisation de travaux de recherche portant sur l'utilisation de l'hydrogène pour favoriser l'intégration de la production d'énergie éolienne dans le système électrique, ou de façon plus générale, dans le système énergétique global.
- Déploiement d'un réseau de stations hydrogène hors corridors européens pour voitures et vélos hydrogène, avec production sur site, pour permettre un maillage fin de l'ensemble du territoire.
- **Île de Chausey (50)** : favoriser l'autonomie énergétique de la Grande île de Chausey par l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux électriques et le développement de systèmes de stockage d'énergie.
- **Le Havre (76)** : préparer le recyclage d'électrolyseurs et de piles à combustible usagés, notamment par le développement de procédés d'extraction et d'affinage du platine présent dans les membranes.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES

BHYKE (Saint-Lô et Cherbourg-en-Cotentin, 50) :

Conception et déploiement de vingt vélos à assistance électrique à hydrogène sur les communes de Saint-Lô et Cherbourg-en-Cotentin associés à deux infrastructures de recharge avec production d'hydrogène sur site. Prévu pour durer trois ans, de 2016 à 2018, le projet vise à tester des vélos à hydrogène sur deux usages ciblés afin d'en recueillir les retours d'expériences : les déplacements domicile-travail ainsi que l'utilisation à des fins touristique.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique : Air Liquide, Ataway, Eashybike, ENGIE, ENGIE Cofely, Ergosup, ETIA, GNVert, McPhy, Morphosis*, Pragma Industries, Serfim Groupe, Suez Environnement, SymbioFCCell, YARA*, Eurovia, Véolia

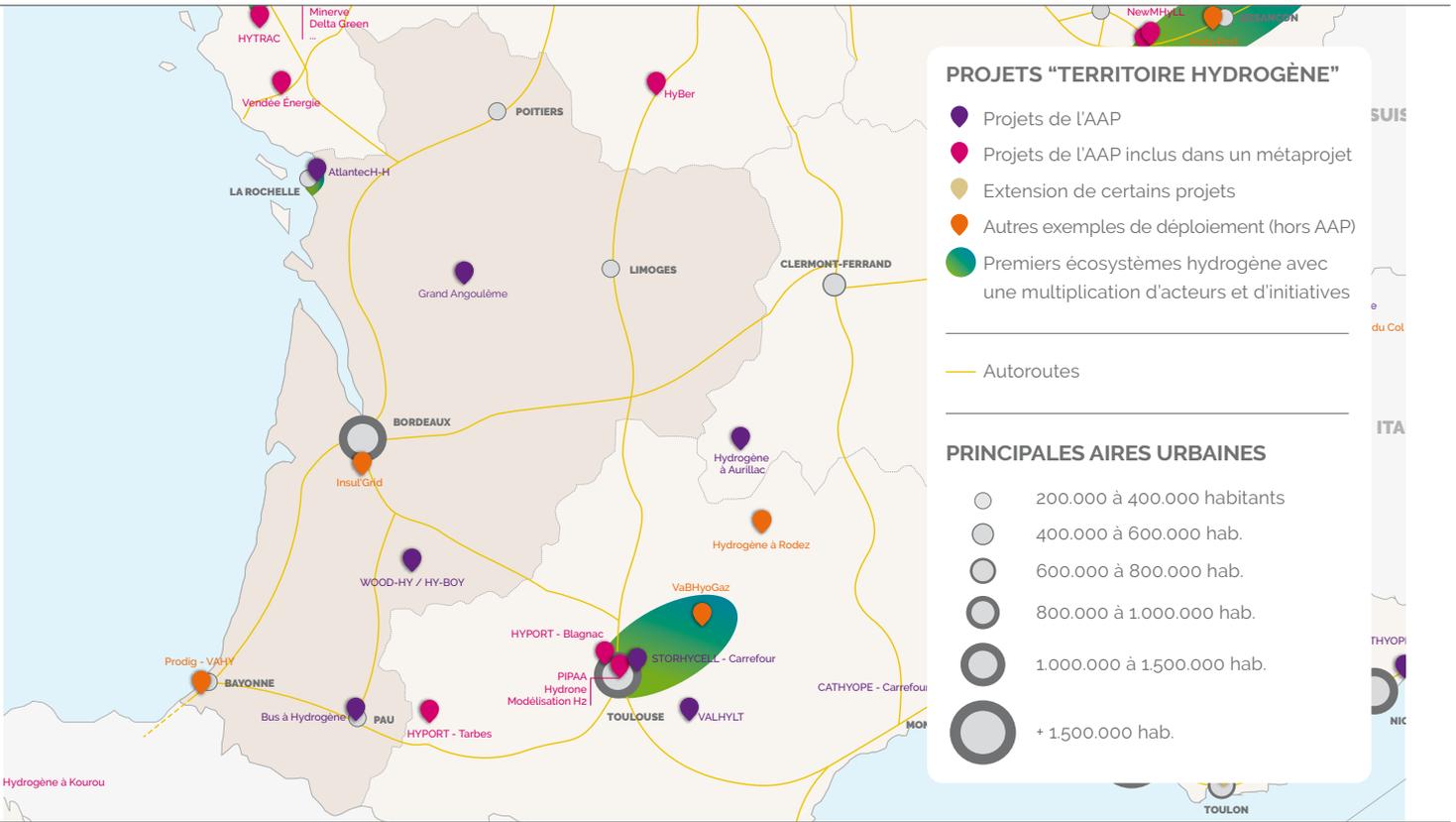
Laboratoires / Centres de recherche : Groupe de Recherche en Électrotechnique et Automatique du Havre (Université du Havre), Laboratoire de sécurité des procédés chimiques (INSA Rouen), Maison de la Recherche en Sciences Humaines de Caen

Collectivités : Région Normandie, Conseil Départemental de la Manche, Métropole Rouen Normandie, Commune de Rouen, Communauté d'agglomération du Havre, Communauté d'Agglomération Seine Eure, Cherbourg-en-Cotentin, Saint-Lô agglomération

Structures publiques et d'accompagnement : Énergies Normandie, Syndicat Départemental d'Énergies de la Manche, Manche Tourisme, association ORECA

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

NOUVELLE AQUITAINE



Focus

PRODIG & VAHY

Favoriser l'activité locale pour une offre de mobilité originale



© Pragma Industries

Autour de l'activité d'une entreprise installée à Biarritz, Pragma Industries, il s'agit de caractériser les performances de vélos à assistance électrique équipés de piles à hydrogène, notamment pour les activités de La Poste. Par la suite ces vélos doivent soutenir la mobilité douce et décarbonée, notamment pour des usages touristiques, dans les agglomérations de Biarritz et Bayonne.

Spécificités : déploiement d'une flotte de vélos avec pile à combustible de type PEM, d'une puissance de 150 W.

Période : Prodig (Biarritz - 64) : 2014 - 2016 ; VAHY (Bayonne - 64) : 2015 - en cours

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Hydrogène dans le Grand Angoulême (16) :

favoriser l'autonomie électrique du bâtiment Technoparc grâce aux solutions hydrogène de stockage énergétique.

Atlantech-H (La Rochelle – 17) :

démontrer la faisabilité et la pertinence économique d'une gestion énergétique intégrée grâce à l'hydrogène sur un quartier urbain mêlant parcs d'activités et habitations (optimiser l'autoconsommation, favoriser le stockage pour les applications nomades et résidentielles...).

WOOD-HY / HY-BOY (Lapeyrade – 40) :

conception, construction et exploitation d'une unité de production d'hydrogène à partir de biomasse pour les secteurs de l'industrie et des transports.

Bus Hydrogène à Pau (64) :

conception, construction, mise en service et exploitation de bus à hydrogène.

AUTRE PROJET

INSUL'GRID (Bègles – 33) :

Stockage d'énergies renouvelables en utilisant le vecteur hydrogène, notamment pour résoudre des problèmes liés à l'insularité.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Akzo Nobel*, Areva Stockage d'Énergie, Composites Aquitaine*, CORTUS Energy, Crédit Agricole, EDF, ENEDIS, ENGIE, ENGIE Cofely, Faurecia, HP Systems*, Hydrogène de France*, LEAF*, Linde, NEXEYA*, Pragma Industries*, TIGF*, Stelia Composite*, Sylfen

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Tech, ESTIA, INRIA, Université de Bordeaux, Université de Pau et Pays de l'Adour, Université de La Rochelle

Collectivités :

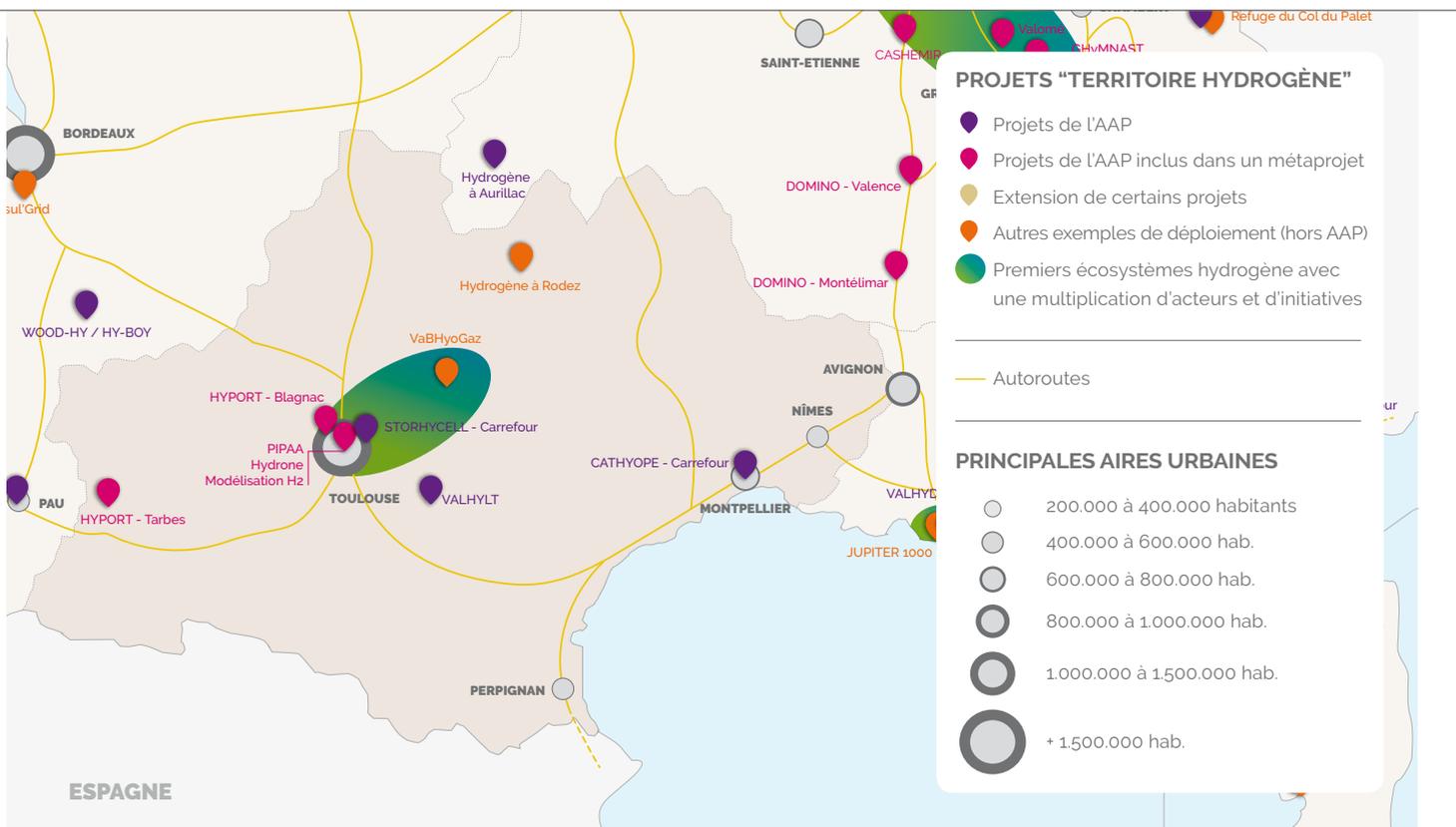
Communauté de communes des Landes d'Armagnac ; Communauté d'agglomération du Grand Angoulême, de Pau-Béarn-Pyrénées et de La Rochelle ; Région Nouvelle-Aquitaine

Structures publiques et d'accompagnement :

Pôle Atlantech, ONF, La Poste, SYSOLIA, SMTUPPP – Idelis, Terra Énergies, Tipee

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

OCCITANIE



Focus

VABHYOGAZ

Une collaboration inédite pour une avancée majeure



TRIFYL dispose d'un bioréacteur pour la valorisation des déchets ménagers de son territoire. La dégradation contrôlée des déchets permet de produire du biogaz. Le projet VaBHyoGaz consiste à convertir ce biogaz en hydrogène 'vert' pour l'alimentation de véhicules hydrogène.

Le projet a permis d'implanter dans le Tarn la première unité au monde valorisant les déchets ménagers en hydrogène ! Il a ouvert la voie au développement d'une filière dynamique dans la Région Midi-Pyrénées, puis Occitanie.

Spécificités : bioréacteur avec recirculation des lixiviats (liquide résiduel issu de la réaction entre la fermentation des déchets et l'eau de pluie), transformation du biogaz contenant CO₂+CH₄ en hydrogène, stockage sous haute pression (350 et 700 bars) et distribution, stations de recharge allant de 10 kg/j pour le démonstrateur à 100 et 400 kg/j à l'horizon 2020.

Période : début du projet dès 2007, 1^{er} pilote opérationnel en 2014, 1^{ère} unité industrielle prévue en 2018, exploitation et retour d'expérience jusqu'en 2020.

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet : HYPOR

La Région Occitanie a proposé, au travers de son agence régionale de développement économique, export et innovation, Madeeli, une réponse globale à l'AAP intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur, de la recherche au déploiement industriel. Elle s'appuie sur les avantages offerts par la forte présence d'activités aéronautiques dans la Région afin d'offrir à la filière hydrogène un nouvel essor et un dynamisme vers de nouvelles applications (stationnaires, tourisme, drones...).

- **HYPOR, Blagnac (31) et Tarbes (65)** : installation de stations de recharge et déploiement de la mobilité hydrogène sur et autour des sites aéroportuaires de Toulouse-Blagnac et Tarbes-Lourdes-Pyrénées incluant la conversion d'une partie des flottes de véhicules de ces plateformes multimodales aux solutions hydrogène.
- **HYPOR**, projets de R&D indépendants, visant à développer des briques technologiques innovantes intégrables dans les écosystèmes hydrogène (PIPAA, Hydrone et Modélisation H2).

VALHYLT (Revel, 31) : production d'hydrogène à partir du recyclage de déchets ménagers.

Projets Carrefour :

- **STORHYCELL (Lavalette, 11)** : réalisation d'un magasin Carrefour Contact couplant une production d'énergie renouvelable avec un stockage hydrogène pour le rendre autonome d'un point de vue énergétique.
- **CATHYOPE** : construction et exploitation de poids lourds utilisant une solution électrique-hydrogène.

QUELQUES PROJETS SUPPLÉMENTAIRES :

BUSINOVA : Conception et mise en service d'un bus utilisant trois motorisations : électrique, hydraulique et hydrogène.

H2Pyr : Création du premier corridor hydrogène transfrontalier entre la France, l'Espagne et Andorre.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique :

Airbus*, Airbus Safran Launchers, Alstom, Ataway, ATESyn*, Braley*, Bulane*, Carrefour, Dassault, Delair-Tech*, EDF, EDF Un territoire Une Rivière*, Enedis, ENGIE, ENGIE Cofely, ErgoSup, GrDF, Ondulia*, RTE, Safra*, Safran, SCLE SFE*, SEPS, Sylfen, Transport Chabas

Laboratoires / Centres de recherche :

CEA Tech, Engie Lab Crigen École des Mines Albi-Carmaux, Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), Institut Charles Gerhardt Montpellier

Collectivités :

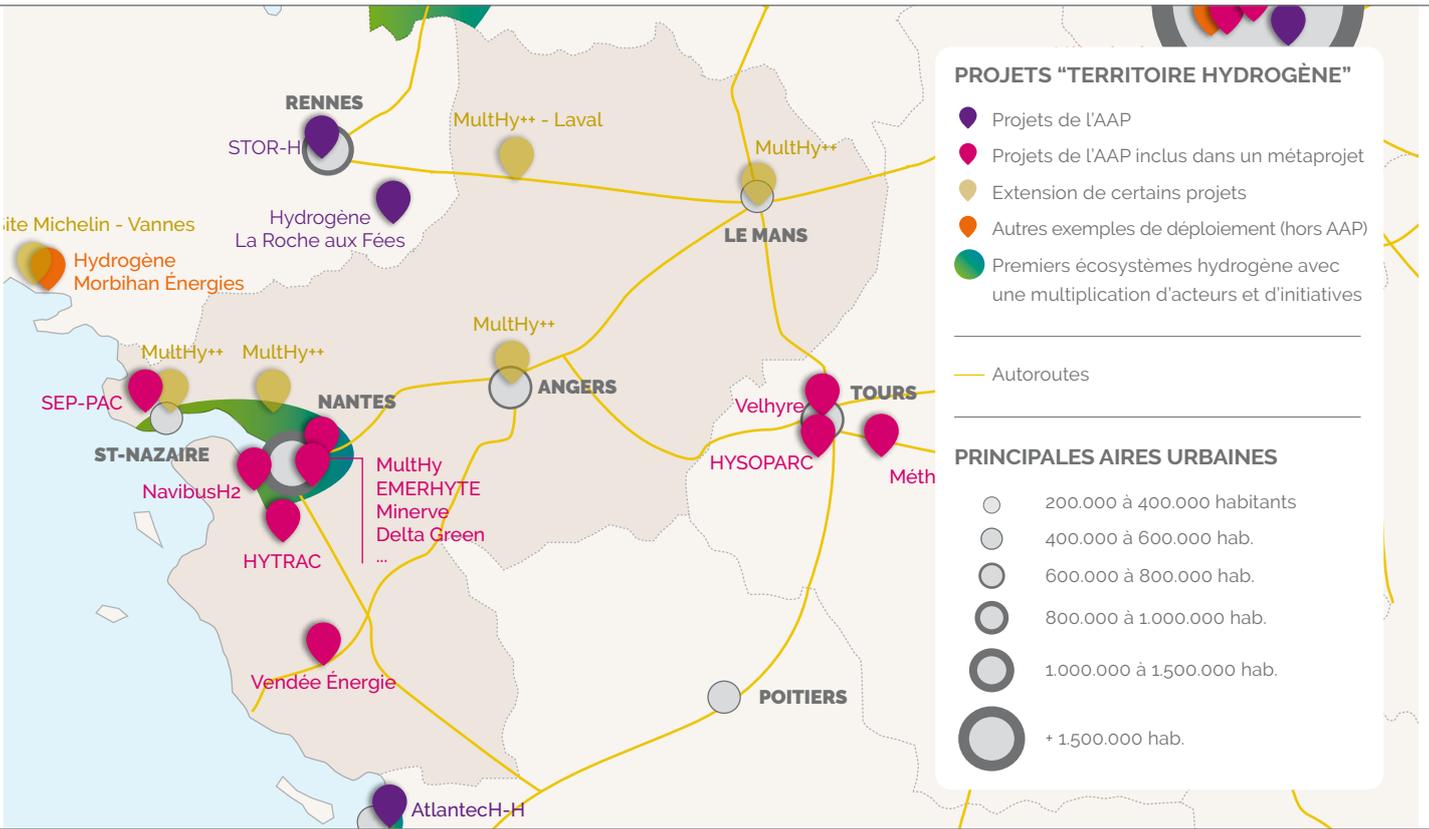
Communautés d'agglomération de l'Albigeois, de Rodez, de Tarbes-Lourdes-Pyrénées; Toulouse Métropole ; Région Occitanie Midi-Pyrénées

Structures publiques et d'accompagnement :

Aéroports Toulouse Blagnac et de Tarbes-Lourdes-Pyrénées, CCI Toulouse, Comité Départemental de Développement Économique 65, Madeeli, Midi Pyrénées Énergie Investissement (MPEI), PHyRENEES, Seiya Consulting, SEM Eweer'Hy'Pole, Tisséo, TRIFYL

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

PAYS DE LA LOIRE



Focus

FLOTTE HYDROGÈNE

L'agglomération nantaise et la navigation hydrogène



DR

La Mission Hydrogène (MH2), parrainée par la Région des Pays de la Loire, l'ADEME et la DIRECCTE s'est, entre autres, intéressée très tôt aux applications de l'hydrogène dans les secteurs maritime et fluvial. De nombreux projets ont concerné ce sujet, à tous les niveaux de la chaîne de valeur. Le premier a été Most'H puis POMER, SHyPER et FILHyPyNE qui ont démontré la pertinence des technologies de propulsion hydrogène — pile à combustible pour le transport fluvial et des flottilles de pêche.

À ce titre, la conception, la réalisation et la mise en service du NavibusH2, navette fluviale sur l'Erdre développée par la Semitan et la MH2, symbolisent et concrétisent l'implication nantaise dans cette filière. Le bateau dédié au service Navibus, exploité en affrètement par la Semitan, exploitant du réseau de transport public de Nantes Métropole, peut embarquer 12 passagers par trajet, soit environ 70 000 passagers par an.

Spécificités : Développement de solutions pour des navires aux spécificités différentes : de 5,90 m de long et 2,20m de large avec une pile à combustible de 1.2 kW pour Most'H à ceux de 12 m avec un moteur électrique de 200 kW, une pile à combustible de 210 kW, capables d'embarquer 120 kg d'hydrogène pour trois jours en mer (FILHyPyNE). Quant au NavibusH2, chacune des deux piles à combustible est d'une puissance de 5 kW.

Période : 2006 – en cours

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Un métaprojet pour une "Trajectoire Hydrogène" en Pays de la Loire

Depuis 2015, les acteurs ligériens impliqués dans des travaux et projets liés au développement de l'hydrogène coopèrent dans la perspective de dynamiser cette filière émergente. Cette volonté trouve son origine dans un engagement fort, depuis une dizaine d'années, d'acteurs locaux et la convergence de deux éléments stratégiques étroitement imbriqués : la Troisième Révolution Industrielle et Agricole portée par la CCI des Pays de la Loire et la Feuille de Route régionale sur la Transition Énergétique 2017-2021 de la Région des Pays de la Loire. Ces deux visions stratégiques expriment la nécessité et la volonté de construire des solutions consolidant la chaîne de valeur hydrogène et préfigurant une "Trajectoire Hydrogène" pour les années à venir. Cette trajectoire vise à promouvoir les démonstrateurs et le développement des usages dans des environnements maritimes et fluviaux ainsi que pour la mobilité terrestre.

La Trajectoire Hydrogène en Pays de la Loire comporte des projets qui vont de la prospective à la démonstration :

- **NavibusH2 (Nantes – 44)** : la navette fluviale est propulsée par des moteurs électriques alimentés par deux piles à combustible utilisant l'hydrogène stocké à bord.
- **MuLTHy (Nantes – 44)** : conception et mise en place d'une station de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau (80kg/jour) et de distribution pour alimenter, à terme, une quarantaine de véhicules utilitaires légers et deux camions de moyen tonnage. Cette installation est positionnée sur le centre technique de la Semitan à Saint-Herblain. Cette opération est réalisée dans le cadre du programme européen FCH-JU/H2ME2.
- **SEP-PAC (Nantes – 44)** : conception, réalisation et test d'un Système Énergie Propulsion à base de Pile A Combustible à hydrogène, de 200 à 500 kW, pour applications maritimes et fluviales.
- **DeltaGreen (Nantes – 44)** : production d'hydrogène à partir de panneaux photovoltaïques sur un bâtiment tertiaire, pour autoconsommation en vue d'effacement partiel du réseau.
- **EMERHYTE (Nantes – 44)** : études technico-économiques sur l'association de l'ensemble de la chaîne de valeur hydrogène et les usages portuaires.
- **MINERVE (Nantes – 44)** : démonstrateur Power-to-Gas de faible puissance (10 KWe) avec un objectif de multi utilisation (combustible hydrogène / gaz naturel) pour chaudière de chaufferie biomasse et mobilité H2/gaz naturel en conditions réelles.
- **VALORPAC (Nantes – 44)** : intégration d'une pile à combustible dans une chaîne de valorisation de déchets.
- **Vendée Hydrogène** : production d'hydrogène à partir d'électricité d'origine éolienne et utilisation de l'hydrogène pour l'approvisionnement de flottes captives de véhicules hydrogène. Ce déploiement de la mobilité doit permettre de soutenir la filière hydrogène, dans un premier temps sur le département de la Vendée puis sur l'ensemble de la région.
- **HYTRAC (Saint-Philbert-de-Bouaine – 85)** : conception d'une solution hydrogène complète pour des véhicules de forte puissance (100 kW et plus).

STOR-H (Nantes – 44) : déployer, autour des gares ferroviaires, les solutions de stockage solide d'hydrogène sous forme de cartouches pour la mobilité (scooters...).

AUTRE PROJET

Cityjoule (Nantes – 44) : modèle de véhicule à pile à combustible conçu par le lycée de la Joliverie et Polytech Nantes. Il possède plusieurs records mondiaux dont celui de la plus longue distance parcourue avec l'équivalent d'un litre d'essence (3 150 km).

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique : Aaqius, Air Liquide, Alca Torda Applications*, Chantier NAVALU*, DCNS, EDF, ECA EN*, ENGIE, Enedis, Groupe Delta*, Lemer PAX, McPhy, Pilgrim Technology*, Ship-ST, SymbioFCcell, Tronico Alcen*

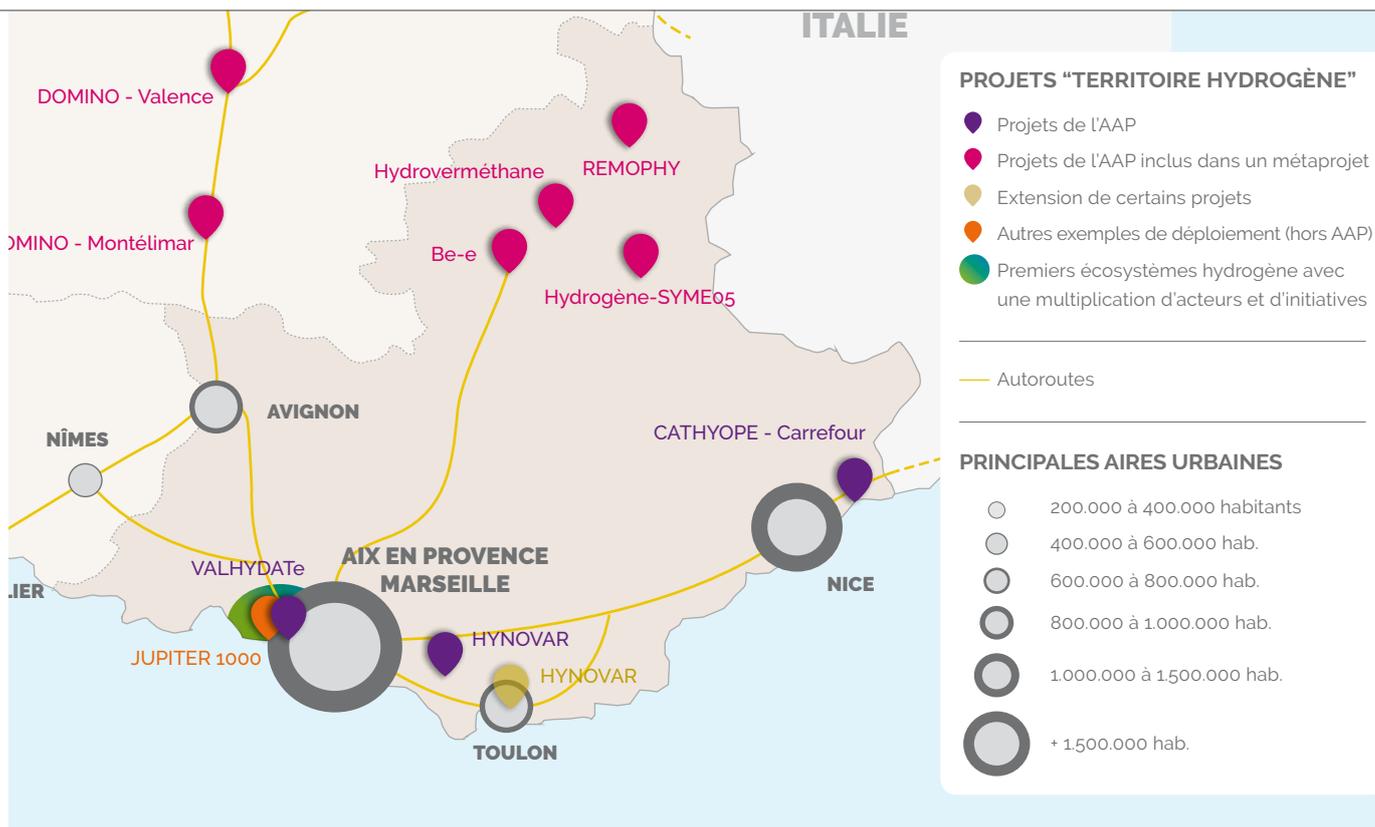
Laboratoires / Centres de recherche : CEA Tech, Ecole Centrale de Nantes, ENSM, Polytech Nantes, Université de Nantes, WeAMEC

Collectivités : Communauté d'agglomération de La Roche sur Yon ; Nantes Métropole ; Région des Pays de la Loire

Structures publiques et d'accompagnement : AFUL Chantrerie, Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique, CCI Pays de la Loire, COREPEM, Pôle EMC2, La Poste, Lycée La Joliverie, Mission Hydrogène, Semitan, SEM Vendée Energie, SHIP-ST, SNCF, SyDEV

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

PROVENCE-ALPES- CÔTE D'AZUR



Focus

JUPITER 1000

Le premier démonstrateur Power-to-Gas raccordé au réseau



Dès 2010, le stockage d'énergie a été identifié comme un enjeu dans le Diagnostic Territorial Stratégique Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ainsi, la Région souhaite pérenniser les industries proposant des technologies de rupture, notamment pour capter le CO₂ et installer des unités de Power-to-Gas. L'installation de cette unité de production témoigne de la volonté du Grand Port Maritime de Marseille de diversifier ses activités et d'intégrer la transition énergétique. GRTgaz, porteur du projet, aux côtés de huit autres partenaires, injectera l'hydrogène et le méthane de synthèse directement dans le réseau gazier dès 2018.

Spécificités : production d'hydrogène "vert" via les énergies renouvelables, méthanation, soutien au réseau électrique et de gaz.

Période : 2014, 2018

L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Trois projets, différenciants et complémentaires, ont été déposés en réponse à l'AAP. Ils présentent des synergies intéressantes et des perspectives importantes de développement à l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les typologies de territoires concernés sont multiples : terre/mer, industrialo-portuaire, montagne.

VHYTAL, Département des Hautes-Alpes

Le Comité d'Expansion 05 (Hautes-Alpes) et l'Agence Départementale de Développement Economique et Touristique (Hautes-Alpes) souhaitent apporter des solutions nouvelles à sept filières identifiées comme prioritaires, parmi lesquelles se trouvent l'agriculture, le tourisme, l'aéronautique légère et les énergies renouvelables. VHYTAL agit sur ces domaines et leur confère une dimension d'innovation territoriale, fondée sur la mobilisation des ressources locales.

- **Hydroverméthane (Avançon, 05)** : reformage de biogaz pour la production d'hydrogène afin de servir la mobilité d'engins agricoles et de véhicules particuliers.
- **Be-e (Tallard, Aspres, 05)** : améliorer la surveillance de grands espaces (notamment maritimes) grâce au développement de drones et d'essaims de drones à hydrogène.
- **REMOPHY (Massif Alpin, 05 et 04)** : diffusion des innovations hydrogène récemment mises en œuvre au refuge du Col du Palet dans le Parc de la Vanoise.
- **SYME05 (syndicat d'électrification ; Embrunais, 05)** : offrir de nouveaux débouchés à l'installation de panneaux photovoltaïques en milieu de montagne, notamment par le stockage d'énergie et l'appui à l'électromobilité augmentée par la pile à combustible.

VALHYDATE (Fos-sur-Mer, 13) : valorisation d'hydrogène d'origine industrielle et d'hydrogène "vert" issu des énergies renouvelables produites sur la zone industrialo portuaire de Fos-sur-Mer (en lien avec le projet JUPITER 1000). Trois applications sont privilégiées : la sécurisation de l'approvisionnement régional en électricité, la mobilité (flottes d'entreprises, engins logistiques, véhicules de livraison, bus et autocars,...) et la fabrication de méthanol 'bas-carbone' (application Power-to-Liquids).

HYNOVAR (Plateau de Signes, 83) : favoriser la mobilité hydrogène autour de trois axes : installation de la première station de recharge hydrogène sur le Plateau de Signes, à proximité du circuit du Castellet ; déploiement de la mobilité terrestre avec un concept d'autopartage duplicable d'une flotte captive de véhicules hydrogène ; déploiement de la mobilité maritime avec des navettes dans la Rade de Toulon. HYNOVAR s'inscrit également dans le projet H2Flex d'équilibrage des réseaux électriques par le stockage hydrogène.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique : Aéroskylux*, Air Liquide, Alcen, Alcrys*, Areva H2 GEN, Areva Stockage d'Énergie*, Ataway, Atmosstat, ATESyn, Bateliers de la Côte d'Azur*, Carbon Recycling International, Carrefour, CEFT-Prodeval, Circuit du Castellet-Paul Ricard*, CNR, EDF, ErDF, ENEDIS, ENGIE, ENGIE Cofely, Green GT*, GRTgaz, HySeas*, HySiLabs*, KEM ONE*, Leroux et Lotz, Mc Phy, NEOSUN*, Proviridis*, RTE, SCIC ERDG*, STORMFORCE France*, TIGF, Transdev, Transports Chabas

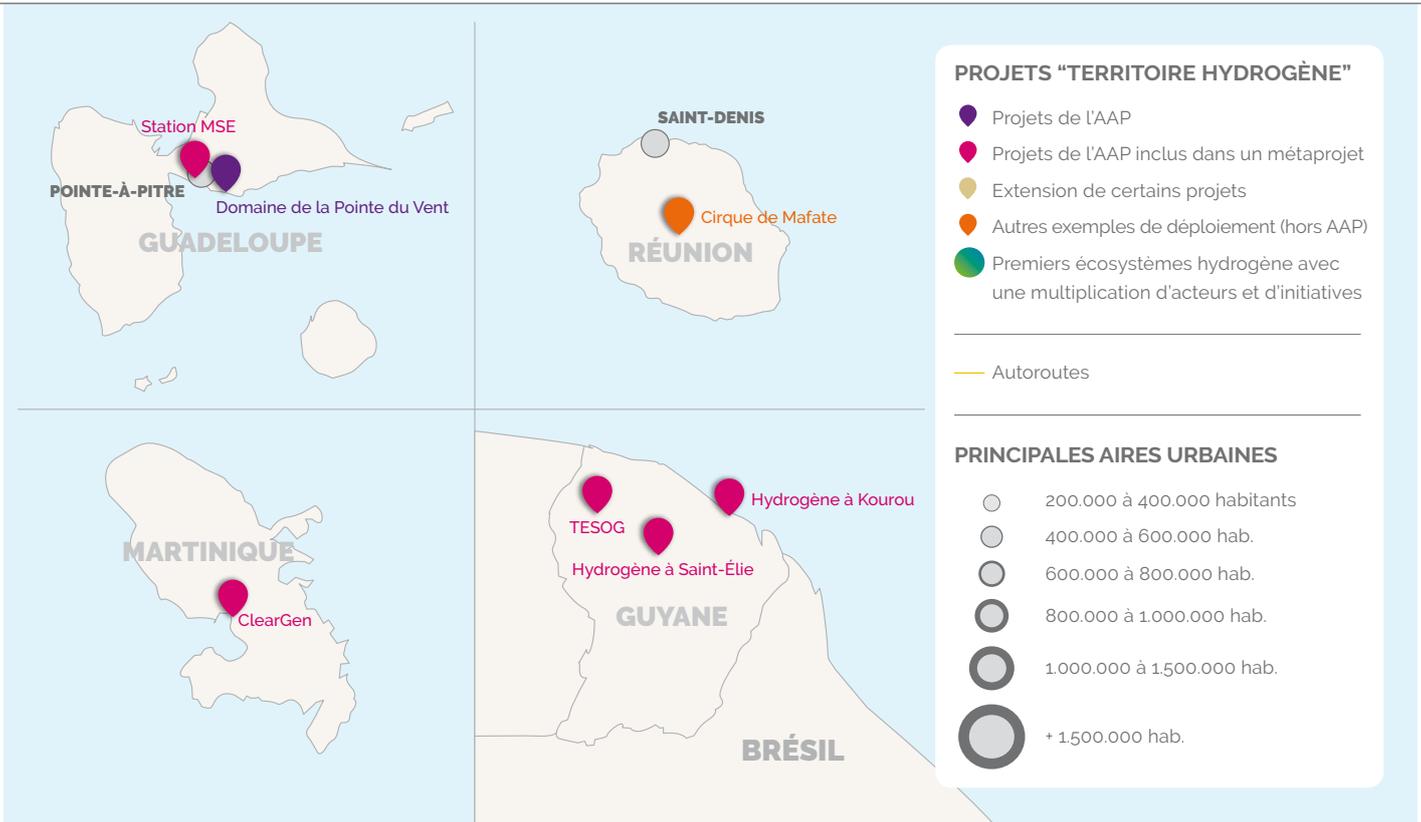
Laboratoires / Centres de recherche : Université Aix-Marseille, Mines ParisTech Sophia-Antipolis, CEA Liten

Collectivités : Communauté de communes de l'Embrunais (devenue Communauté de communes de Serre-Ponçon ; Métropole d'Aix-Marseille Provence ; Syndicat de communes du Pays Gapençais ; Commune des Orres ; Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Structures publiques et d'accompagnement : Agence Régionale pour l'Innovation et l'Internationalisation, Bateliers de la Côte d'Azur, Pôle de compétitivité CapEnergies, CCI Marseille Provence, CCI du Var, Circuit du Castellet, Comité d'Expansion 05, Fédération française des clubs alpins de montagne, Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), Pôle Mer Méditerranée, SAFE Cluster, Syndicat d'Électrification des Hautes-Alpes (SYME 05), Syndicat d'Énergie 04, Union des Industries Chimiques (UIC Méditerranée)

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

DÉPARTEMENTS ET RÉGIONS D'OUTRE-MER



Focus

LA RÉUNION

L'hydrogène dans un contexte géographique fortement contraint



Le cirque de Mafate abrite plus de 300 familles et reçoit plus de 100 000 randonneurs par an. L'électricité y est produite par des installations photovoltaïques relayées par des générateurs diesel polluants et bruyants. Afin de résoudre ces problèmes et d'améliorer l'alimentation électrique, plusieurs bâtiments, dont une école et un dispensaire, sont équipés de panneaux solaires, raccordés entre eux et couplés à un système de stockage combinant batterie électrique pour de courtes durées et solutions hydrogène et piles à combustible pour de plus longues. Ce système assure un accès continu à une électricité renouvelable propre et fiable quelles que soient les conditions météorologiques.

Appliquée par la première fois sur un micro-réseau, cette innovation ouvre de nouvelles perspectives à l'alimentation de communautés entières sur des sites isolés. Ainsi, La Réunion vise l'autonomie énergétique d'ici 2030.

Spécificités : station avec un stockage de 5 kg d'hydrogène et une pile à combustible de 2,5 Kw.

Période : à partir du 26 avril 2017 raccordement des usagers au système autonome (après un mois de période-test)

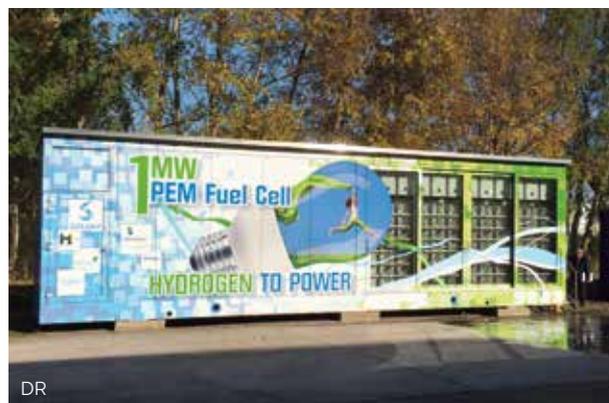
Focus

AMAZONIE / CARAÏBES

Le rôle essentiel de la SARA (Société Anonyme de Raffinerie des Antilles)

Dans un contexte particulier lié à l'insularité et une distance importante avec l'ensemble du réseau métropolitain, l'autonomie énergétique de ces territoires est une question essentielle. La création dans les années 70 de la SARA devait apporter une réponse à cette situation. Au fil des années, son périmètre tout comme ses missions se sont élargis, pour faire de cette Société un acteur essentiel dans l'aménagement et la recherche technologique. Dans cette perspective elle diversifie ses activités et se tourne de plus en plus vers l'hydrogène, comme l'atteste son partenariat avec Hydrogène de France.

Période : Juin 2017



L'AAP "TERRITOIRES HYDROGÈNE" ET LE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL DE LA FILIÈRE

Martinique

ClearGen : valorisation des surplus d'hydrogène fatal produit par la SARA avec la mise en place, sur site d'une pile à combustible de forte puissance (1 MW) et le développement de la mobilité hydrogène sur l'île.

Guadeloupe

Station MSE (Massive Storage Energy) : favoriser l'autonomie et l'intégration au réseau des énergies renouvelables par une solution de stockage longue durée. L'hydrogène est issu des activités de la SARA.

Domaine de la Pointe du Vent : développement des solutions et applications hydrogène autour des activités touristiques locales (alimentation d'un village de vacances et la mobilité décarbonée).

Guyane

TESOG : combinaison d'hydrogène fatal issu du vaporeformage et d'hydrogène renouvelable produit par des panneaux photovoltaïques pour soutenir le réseau électrique

Saint-Elie : avec une station MSE, favoriser l'autonomie et l'intégration au réseau des énergies renouvelables par une solution de stockage longue durée. L'hydrogène est issu des activités de la SARA.

Kourou : sur un site appartenant à la SARA, installation de panneaux solaires qui seront couplés au stockage hydrogène et station MSE.

ACTEURS IMPLANTÉS LOCALEMENT ET/OU IMPLIQUÉS DANS LES PROJETS

Tissu économique : Areva H2Gen, Dantherm, E-Sims*, Hydrogène de France, Jema, Lafon Technologies, McPhy, SARA*, SymbioFCcell, VITO*, EDF, Powidian,

Laboratoires / Centres de recherche : CEA, École des Mines de Nancy, Université de Bordeaux, Université des Antilles

Collectivités : Régions Guadeloupe et Martinique, Collectivité Territoriale de Guyane

Structures publiques et d'accompagnement : Syndicat Intercommunal d'Électricité de la Réunion, Synergile

* Acteurs industriels implantés localement (dont le siège social et tout ou partie des activités se situent en Région)

INFORMATIONS PRATIQUES

L'HYDROGÈNE, MODES D'EMPLOI

Souple et polyvalent, l'hydrogène associé aux piles à combustible peut être converti sans émission en électricité, en chaleur ou en force motrice pour de nombreuses applications. Il peut contribuer efficacement à la transition énergétique, faciliter la mobilité électrique, apporter des solutions d'avenir durable à la ville et à l'industrie.

COMMENT LE PRODUIRE ?

Il faut séparer les éléments dont l'atome H est un composant.

L'empreinte carbone de sa production dépend des sources d'énergie et d'hydrogène utilisées. Aujourd'hui, 95% de l'hydrogène sont produits à partir du gaz naturel, du pétrole ou du charbon. Demain, l'électrolyse de l'eau avec de l'électricité d'origine renouvelable, le biogaz et la biomasse prendront le relais.

- **Le reformage du gaz naturel** par de la vapeur d'eau à 900° est le procédé le plus économique et le plus utilisé avec un rendement énergétique de 40 à 45%. Mais il émet 10 kg de CO₂/kg H₂ produit. Le reformage du biogaz issu de la biomasse ou du recyclage de déchets améliore très fortement ce bilan carbone.
- **L'électrolyse de l'eau** sépare l'hydrogène de l'oxygène grâce à un courant électrique sans émission directe de GES et de polluant. Le rendement énergétique peut atteindre 70%. Ce procédé bénéficie d'un avenir prometteur en synergie avec l'essor de l'éolien et du solaire : une électricité d'origine renouvelable produit un hydrogène vert à très faible empreinte carbone.
- **La gazéification et la pyrolyse de la biomasse** produisent de l'hydrogène et du monoxyde de carbone (CO) par transformation chimique du bois à très haute température, de 1200° C à 1500° C.

COMMENT LE STOCKER ET LE TRANSPORTER ?

L'hydrogène est difficile à stocker et transporter en raison de sa faible densité : il faut 11m³ pour stocker un 1kg d'hydrogène à pression atmosphérique et température ambiante.

Plusieurs solutions sont disponibles :

- **Comprimé**, de quelques dizaines de bars et jusqu'à 350 ou 700 bars dans les réservoirs des véhicules. C'est la forme la plus répandue.
- **Liquide** à - 253° C. Mais la liquéfaction requiert beaucoup d'énergie et reste une solution de niche.
- **Solide**, notamment par absorption dans des hydrures métalliques à basse pression. Cette innovation française économise l'énergie de compression et offre une grande souplesse de stockage, de quelques kg à plusieurs tonnes. L'enjeu : réduire les coûts et adapter le procédé aux applications embarquées.



QU'EST-CE QUE L'HYDROGÈNE ?

L'atome d'hydrogène (H) est l'élément le plus simple, le plus léger et le plus abondant sur terre. La molécule comprend deux atomes (H₂).

Incolore, inodore, non toxique, l'hydrogène est très énergétique : 33 kWh/kg, soit 2,5 fois plus que le gaz naturel et 3 fois plus que le gazole.

Sa combustion présente un immense avantage pour le climat et la santé : elle n'émet ni gaz à effet de serre, ni polluant, seulement de la chaleur et de l'eau.

OÙ LE TROUVE-T-ON ?

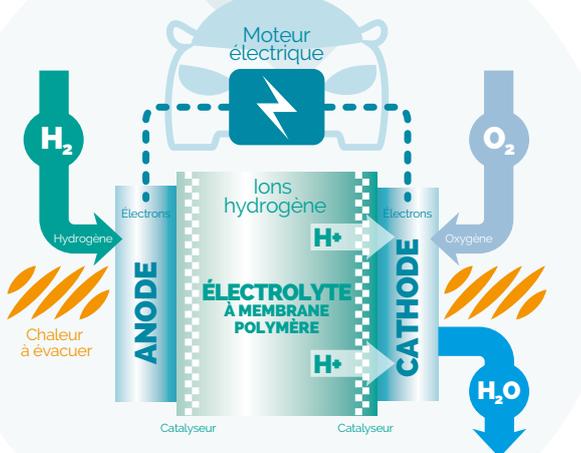
L'hydrogène existe à l'état naturel, mais n'est pas exploité industriellement.

Il est très abondant dans l'eau (H₂O) associé à l'oxygène et dans les hydrocarbures, en particulier dans le gaz naturel (CH₄) associé au carbone.

QU'EST-CE QU'UNE PILE À COMBUSTIBLE ?

À l'inverse des électrolyseurs, les PAC transforment l'hydrogène en électricité par réaction avec l'oxygène de l'air sans autre émission que de la chaleur et de la vapeur d'eau. Deux technologies sont privilégiées :

- Les piles à membrane échangeuse de protons (PEMFC) pour les transports et les applications portables. Elles sont compactes et fonctionnent à basse température (80°).
- Les piles à oxydes solides (SOFC) pour les applications fixes. Elles sont adaptées à la production massive d'électricité et offrent des rendements élevés aux applications de cogénération pour le bâtiment et l'industrie. Elles fonctionnent à hautes températures (700 à 1000°) et acceptent le gaz naturel ou le biogaz.



- > Pas d'émission de GES et de polluant
- > Haut rendement
- > Fonctionnement silencieux
- > Modularité du W au MW par empilement

À QUOI SERT L'HYDROGÈNE ?

Aujourd'hui

Il sert surtout de matière première pour produire de l'ammoniac et du méthanol, raffiner et désulfurer des produits pétroliers et des carburants. La production mondiale est de l'ordre de 60 millions de tonnes par an, très largement utilisée sur place dans des installations industrielles.

Demain

L'hydrogène associé aux PAC présente un fort potentiel comme vecteur d'énergie. Les objectifs d'indépendance et de sécurité énergétique, la lutte contre la pollution de l'air et le changement climatique, l'essor des énergies renouvelables et l'évolution des systèmes énergétiques favoriseront la production d'hydrogène vert et l'émergence de nouveaux marchés pour un monde plus durable :



Stockage et valorisation d'électricité renouvelable excédentaire, en association notamment avec le gaz naturel et le captage de CO₂.



Services aux systèmes énergétiques nationaux, insulaires, locaux.



Mobilité électrique à hydrogène dans les transports et la logistique.



Alimentation performante en énergie de sites, bâtiments et quartiers, notamment par cogénération d'électricité et de chaleur.



Autonomie des appareils nomades, équipements de secours.



Amélioration du bilan carbone dans l'industrie : utilités, procédés, produits.

LISTE COMPLÈTE DES CANDIDATS LABELLISÉS 'TERRITOIRES HYDROGÈNE'

au 17 décembre 2016

- La Communauté d'agglomération de la Rochelle, au titre de son projet AtlantechH-H.
- La Région Hauts-de-France, au titre de ses quatre projets EffiH2.
- La Région Occitanie, au titre des cinq projets présentés (Pippaa Hyport, Hydrone, Modélisation H2, SPV Hyport, SEM Hyport).
- La Région Normandie, au titre de quatre projets soumis (production H2 par pyrolyse à Caen, démonstration ErgoSup à Cherbourg, projet de l'île de Chausey, projet de recyclage).
- La Région Pays de la Loire et le Département de Vendée, au titre de deux projets déposés (Vendée Hydrogène et SEP-PAC).
- Le Syndicat mixte des transports de Pau
- Le Pays de Thur Doller
- La Communauté de Communes des Landes d'Armagnac, au titre de son projet Wood-Hy / Hy-Boy
- La Région Auvergne-Rhône-Alpes, au titre des projets CASHEMIR et HYWAY II
- La Région Centre-Val de Loire, au titre du projet Velhyre
- La Martinique, au titre du projet Cleargen
- Carrefour, au titre de ses deux projets
- La Région Île-de-France, au titre des projets SPHYNX
- Le projet Be-e
- Le volet stationnaire du projet Valhydate (entreprise KEM ONE)
- Paris, au titre du projet Hype
- Vitry le François, au titre de son projet Vitry Hydrogène
- La Région Bourgogne-Franche-Comté, au titre de six projets présentés
- Nantes au titre du projet STORH
- La Corse, au titre de son projet HYPACORSICA
- Le Pays Audunois, au titre du projet MHYRABEL

Ils sont membres de l'Afhypac

Grandes entreprises, PME-PMI, organismes de recherche, laboratoires, universités, écoles, centres techniques, utilisateurs et clients, associations, collectivités territoriales, pôles de compétitivité et citoyens engagés : ils font progresser les solutions hydrogène au bénéfice de la transition énergétique, de la croissance économique et de la qualité de vie.

AIR LIQUIDE, AREVA Stockage d'énergie, AXA, Compagnie Nationale du Rhône, DCNS, EDF-EIFER, EFI Automotive, ENGIE, Faurecia, GRTgaz, MICHELIN, Plastic Omnium Auto Inergy, TOYOTA, Dassault Aviation, Carrefour, SNCF, CEA, CNRS, INERIS, Fédération FCLAB, Institut Carnot Mines, CNRS GDR HysPAC, LEMTA, 2BEGAS H2, Actys-BEE, AD-VENTA, Alca Torda Applications, ALCRYS, ATAWAY, AREVA H2Gen, AvenHyr Conseil, Bulane, Enercat, Ergosup, GreenGT Technologies, Haffner Energy, HASKEL France, HERA France / ALBHYON, HEROSE, HINICIO, HP Systems, Hydrogène de France, HySiLabs, ITM Power, Justy, MaHyTec, McPhy, NEXEYA, Nova Swiss, PaxiTech, Powidian, Pragma Industries, PV Puech Long, Raigi, Seiya Consulting, SERTRONIC, STEP, SWAGELOK, Sylfen, Symbio FCell, Tronico-Alcen, VDN, WH2, AprISTHY, AVERE-France, Capenergies, Chambre de Commerce et d'Industrie du Var, Communauté d'Agglomération du Grand Dole, Conseil Départemental de la Manche, Conseil National des Professions de l'Automobile, Conseil Régional de Normandie, Grenoble Alpes Métropole, Métropole Rouen Normandie, Nantes Métropole, Mission Hydrogène, PHyRENEES, Pôle d'Excellence Énergie 2020, Pôle Véhicule du Futur, SIPPAREC, SyDEV, Tenerrdis, Wind for Future.



Membre de



→ <http://www.afhypac.org/association/membres/>



Association française
pour l'hydrogène et
les piles à combustible

Informations

www.afhypac.org

Contact

info@afhypac.org

28, rue Saint-Dominique
75007 Paris



Avec le soutien de l'ADEME