

SYNTHÈSE

DE L'AGENCE DE DÉVELOPPEMENT ET D'URBANISME DU PAYS DE MONTBÉLIARD

Conférence : l'hydrogène, vecteur de transition énergétique sur nos territoires ?

Le 2 juillet dernier à Valentigney, l'ADU en partenariat avec la mairie de Valentigney organisait une conférence intitulée « **L'hydrogène, vecteur de transition énergétique sur nos territoires ?** ».

L'urgence de la transition énergétique, les liens étroits entre aménagement du territoire et énergie ainsi qu'un écosystème local très favorable à la technologie « hydrogène-énergie » ont effet convaincu l'ADU de la nécessité de mobiliser ses adhérents et partenaires autour de cette question.

Le lieu de la conférence n'aura pas été choisi au hasard : Salle Jonsco à Valentigney où M. le Maire Philippe Gautier (également président de l'ADU) porte sur les friches industrielles des Rives du Doubs un projet de réhabilitation articulé à la mise en œuvre de l'alimentation en hydrogène-énergie.

Autour de M. Gautier, deux intervenants étaient conviés à cette soirée :

- M. Laurent Kalinowski, Président de la Communauté d'Agglomération de Forbach Porte de France, Maire de Forbach et ancien député à l'initiative en 2013 d'un rapport parlementaire sur la question ;
- M. Daniel Hissel, Professeur à l'Université de Franche-Comté et Directeur de la Fédération de recherche CNRS FC-LAB, fédération nationale regroupant 5 laboratoires et dédiée aux recherches sur la pile à combustible.

Hydrogène : les industriels s'en saisissent... et les autres ?

Si l'emploi de l'hydrogène-énergie suscite encore nombre d'interrogations, les différents intervenants se sont attachés à présenter au public réuni (80 personnes) les enjeux actuels de cette filière d'avenir : des enjeux à la fois technologiques et stratégiques, déployés au travers d'une profusion d'expérimentations et de réalisations industrielles sur les territoires ; mais aussi des enjeux politiques, lesquels requièrent un engagement décisif de l'Etat.

L'hydrogène dans tous les secteurs tu déclineras



Daniel HISSEL

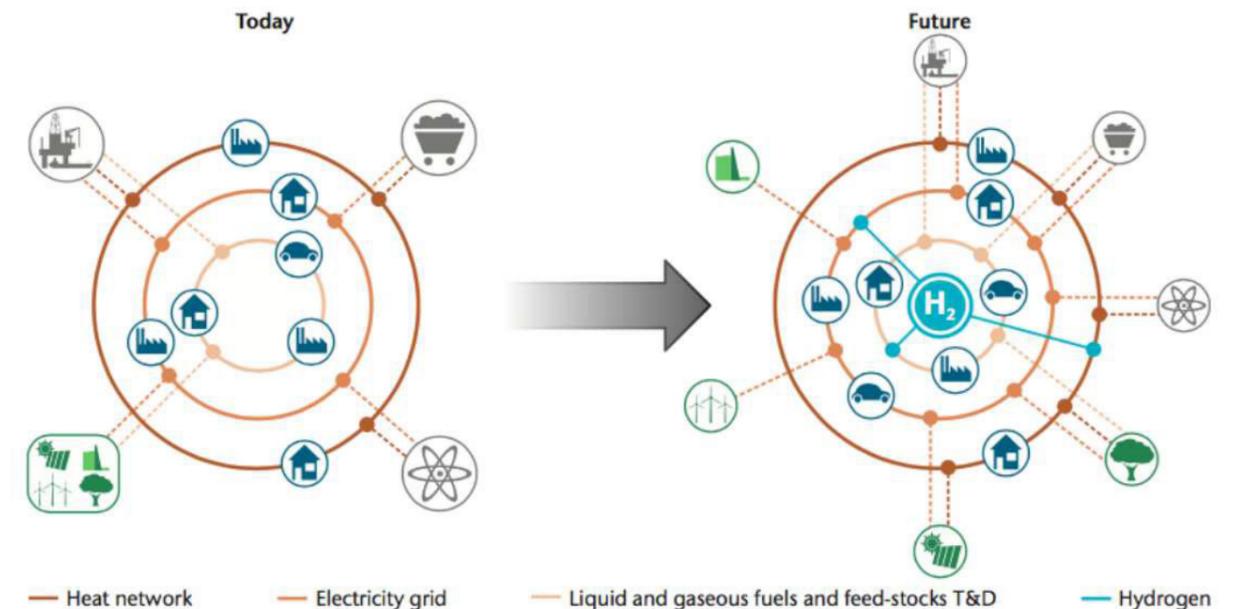
Premier point souligné : les propriétés physiques de l'hydrogène-énergie offrent une grande diversité d'applications. Ceci est permis par les propriétés intrinsèques de l'hydrogène, qui présente en particulier une densité énergétique trois fois supérieure à celle de l'essence. D'où son intérêt en matière de stockage de l'énergie, qui reste un point de blocage dans le développement des énergies renouvelables intermittentes (solaire, éolien...).

L'exploitation de l'hydrogène repose, comme les piles classiques, sur le principe de la conversion de l'énergie chimique en énergie électrique. Mais la pile à hydrogène présente un certain nombre d'avantages : alimentation en combustible continue, stockage du combustible à l'extérieur de la pile, capacité de recharge très rapide et découplage énergie / puissance.

La diversité des applications possibles, et présentées au cours de la soirée, tient également de la particularité de la technologie hydrogène à pouvoir s'articuler avec les trois réseaux habituels de nos systèmes énergétiques : chaleur, électricité et fluides combustibles. L'hydrogène pourrait y tenir une place centrale, au carrefour de ces trois réseaux actuellement très indépendants et permettre une valorisation beaucoup plus développée des énergies renouvelables.

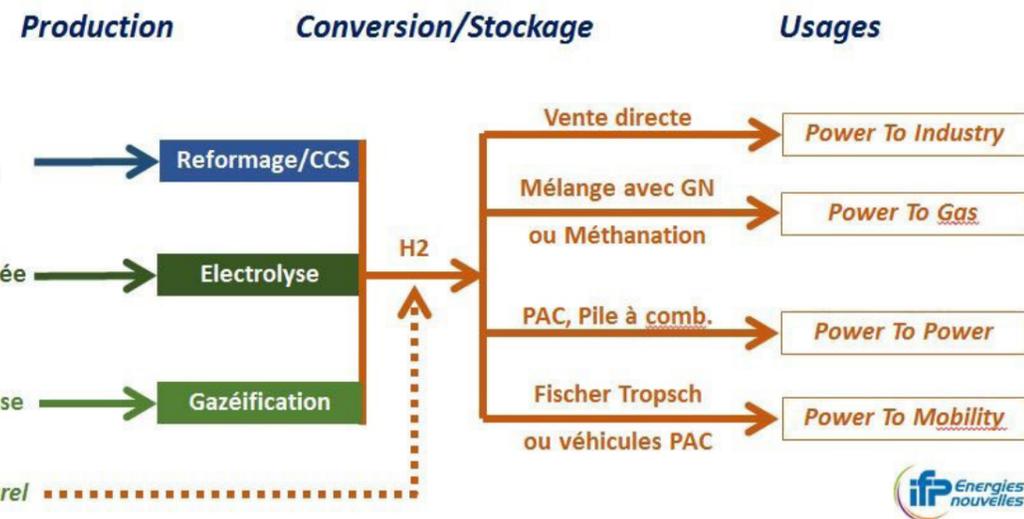
De fait, la production d'un hydrogène vert, c'est-à-dire produit à partir d'eau et d'énergies renouvelables, reste un enjeu majeur du développement de la filière, organisée à 95% actuellement à partir d'énergies fossiles.

Cette plasticité de l'hydrogène-énergie ouvre donc à un vaste champ d'applications, stationnaires et mobiles.

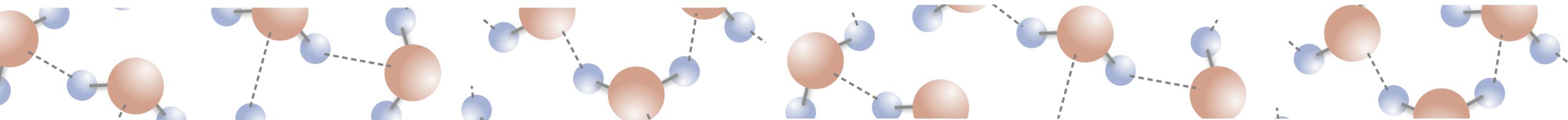


L'hydrogène, chaînon manquant de la transition énergétique ? (Source : D. Hissel - FCLAB)

Ainsi l'hydrogène a un rôle certain à jouer dans les enjeux actuels de transition énergétique. Il facilite le recours aux énergies renouvelables en « gommant » les effets de variabilité saisonnière.



La chaîne hydrogène simplifiée : de la production aux usages



Par mille projets petits ou grands l'hydrogène tu développeras

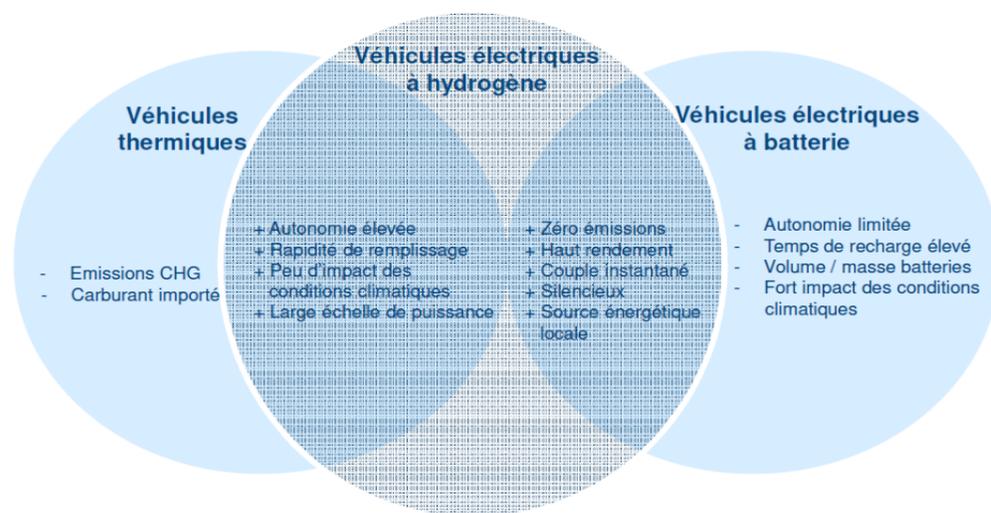
Et cela aura été le second point marquant de cette soirée que de découvrir la diversité et la multiplicité des projets pariant sur cette innovation technologique. Une profusion qui démontre, si besoin était, le vif intérêt porté par les acteurs économiques à cette filière encore embryonnaire. Et en premier lieu les acteurs de l'automobile.

40 millions de véhicules à hydrogène ?

Hasard du calendrier, le 26 juin 2019, la présidente de région Bourgogne Franche-Comté, annonçait que Faurecia, sur son site de Bavans près de Montbéliard, allait installer un centre mondial de recherche et développement sur les réservoirs à hydrogène dans l'automobile. Si les applications mobiles sont aujourd'hui plus nombreuses dans le domaine des flottes captives (voir plus bas), la flotte des véhicules

individuels reste le grand enjeu de développement pour l'hydrogène. Le plus fructueux sans doute, mais le plus complexe : le véhicule individuel est l'application requérant la plus grande maîtrise technologique.

Dans ce domaine, le « véhicule électrique à hydrogène » présente les atouts combinés des véhicules thermiques et des véhicules électriques à batterie.



Avantages comparatifs des différents types de véhicules (Source : D. Hissel / FCLAB)

Les flottes captives : des applications test

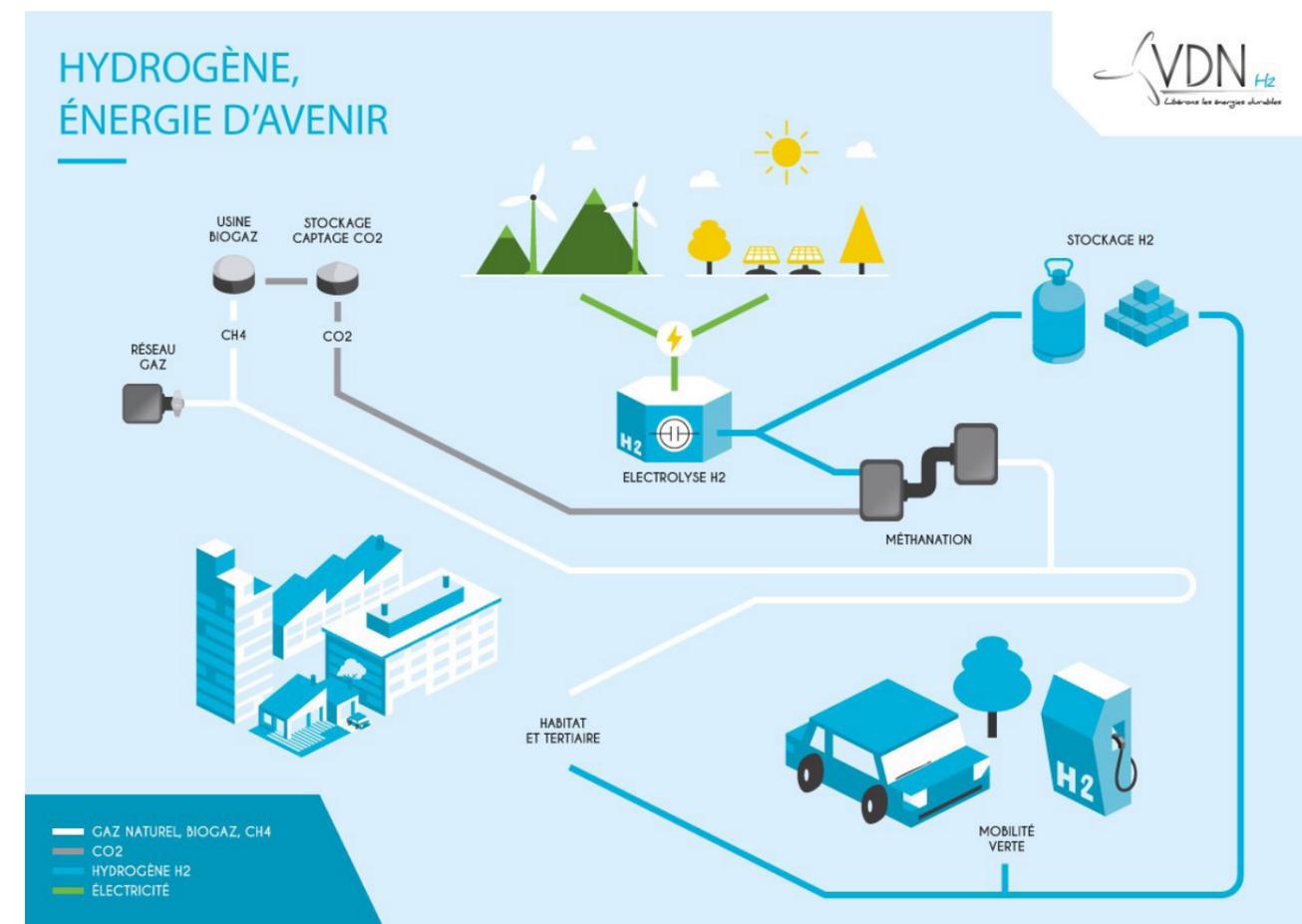
Mais d'autres acteurs, tous domaines confondus, ne sont pas en reste. Et ils sont pour une bonne attachés à des expérimentations et des développements sur des flottes captives de véhicules (véhicules de transports, logistique, manutention, bus). La gestion et l'alimentation de ces dernières sont en effet plus aisées par une meilleure maîtrise du parc, à la fois dans son entretien et son exploitation. Le projet Mobytech à Audincourt s'est décliné en Mobytech (en lien avec

les élèves du lycée Germaine Tillon à Montbéliard) ; l'entreprise Gaussin (véhicules spéciaux, manutention) intègre cette technologie dans ses véhicules ; un projet multipartenarial porté par la société Chereau a mis en place des semi-remorques frigorifiques à hydrogène ; enfin des bus à hydrogène devraient être mis en place dans le réseau Optymo à partir de 2020, à Belfort puis sur une ligne Belfort-Montbéliard.

Stocker l'électricité en bas de chez soi : les applications stationnaires

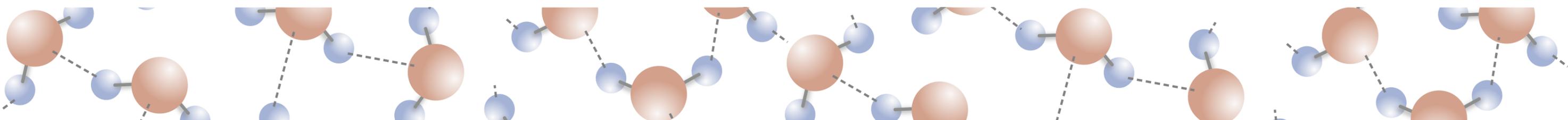
Le potentiel de l'hydrogène à pouvoir stocker efficacement l'électricité (vieux problème s'il en est) permet de comprendre tout l'intérêt des applications stationnaires. L'hydrogène offre de très bonnes propriétés pour cela : dualité aisée entre hydrogène et électricité (électrolyse - pile à combustible) ; possibilité de stockage à très long terme ; couplage permis avec des flottes de véhicules captives (bus, flotte de transport, etc.). Ainsi des applications originales sont développées : groupes électrogènes, micro-cogénération en lien avec l'habitat, couplage avec l'énergie provenant de la biomasse, etc.

Là encore, les projets émergent : la start-up H2SYS continue son développement autour des systèmes pile à combustible et groupes électrogènes ; le groupe Rougeot porte la plate-forme internationale de test et d'essais pour la qualification des solutions de stockage d'hydrogène (ISTHY) ; des projets exploitant l'hydrogène pour l'habitat social et les bâtiments universitaires voient le jour, etc.



L'hydrogène dans le système énergétique (Source : Vents du Nord)

De ce point de vue, l'hydrogène permet de gagner en autonomie énergétique à toutes les échelles, du groupe électrogène mobile au quartier.



Le rendez-vous de l'industriel et du politique tu organiseras

Cette rapide revue des innovations en cours de développement a ainsi permis, et c'est le dernier point, de comprendre ce qui stimulait ou au contraire freinait le développement de la filière au profit de la transition énergétique.

Le véhicule à hydrogène, moteur de la R&D

L'enjeu attaché au marché de l'automobile joue sans aucun doute un rôle moteur dans ce développement. Le dépassement d'un certain nombre d'obstacles à la fois techniques, économiques et sociotechniques (sécurité, fiabilité, efficacité, durabilité) est acté. Il aura d'abord permis un premier déploiement de la technologie sur des flottes captives.

Pour autant leur amélioration reste l'un des principaux objets de recherche et de développement, et est facteur de stimulation pour la filière hydrogène. Horizon principal : atteindre les exigences requises pour un développement du parc des véhicules individuels. Notamment, la recherche d'une durabilité des véhicules individuels équivalente à celles des véhicules thermiques est en jeu. La voiture à hydrogène est dans la course : 3 000 heures contre 5 000 heures pour le véhicule thermique.

Pour ce faire, quelques obstacles sont encore à lever : l'amélioration de l'efficacité énergétique (objectif 65%); la réduction des coûts ; les aspects sociotechniques et la disponibilité d'un hydrogène dit « vert », c'est-à-dire produit à partir d'énergies renouvelables.

Le public de la conférence a lui aussi témoigné des réserves qu'il formule encore quant à la crédibilité d'une filière hydrogène : sécurité, fiabilité du stockage, crédibilité des rendements, impacts environnementaux (sur la ressource en eau, sur la mobilisation de métaux rares). M. Hissel s'est attaché à rassurer le public sur un certain nombre de points.

Ainsi, si le facteur technologique est un frein en bonne partie levé, le facteur politique et stratégique est encore à activer.

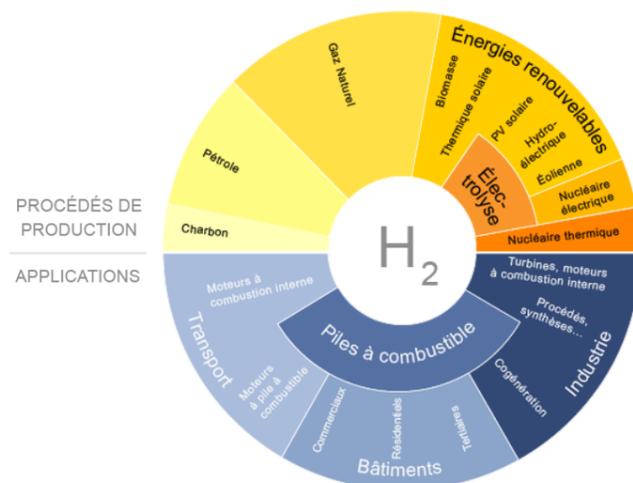
Des élus pionniers sur les territoires

Les industriels ne sont pas pour autant isolés. Sur le terrain, des élus pionniers ont compris l'enjeu de transition énergétique lié à l'hydrogène et travaillent à promouvoir la filière et concrétiser des projets.



Laurent Kalinowski

M. Kalinowski a présenté les deux projets qu'il a mis en place sur son territoire : Epilog et FaHyence, l'un lié à l'habitat (cogénération), l'autre au transport (création d'une station-service H2 liée à une flotte de véhicules).



www.connaissancedesenergies.org

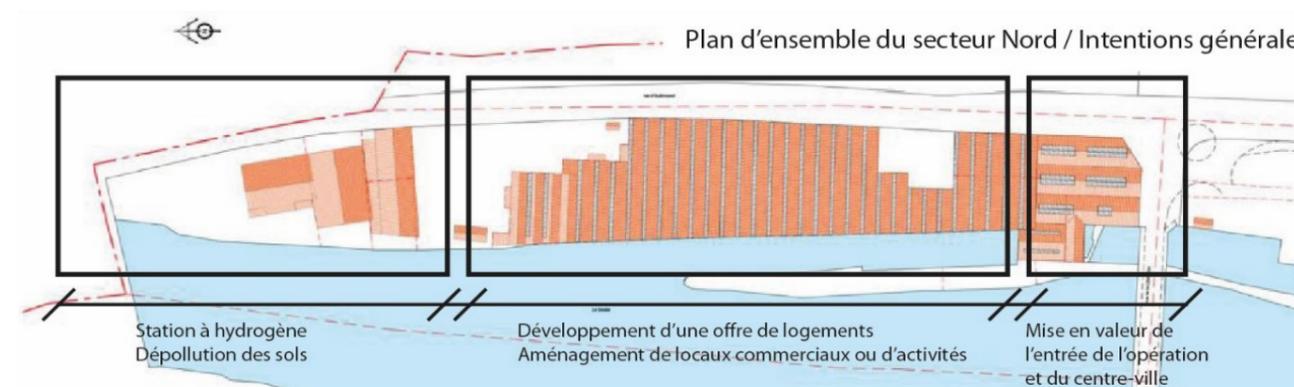


Philippe Gautier

A Valentigney, on se projette aussi sur une association hydrogène / habitat. Le projet présenté par M. Gautier est le suivant : créer une station à hydrogène alimentée par un aménagement hydroélectrique en cours de construction. Cette station pourrait alors alimenter les différents bâtiments du site en hydrogène (et donc en électricité et/ou chauffage), assurant ainsi leur autonomie énergétique, et quelques logements pourraient également être équipés en oxygène.

M. Gautier aura souligné l'opportunité du projet et sa cohérence interne (mutation d'un ancien site industriel appuyée sur la mise en œuvre d'une technologie innovante, exploitation du potentiel hydrologique et hydroélectrique du Doubs, logements adaptés aux personnes âgées).

L'objectif est que ce site soit un lieu d'expérimentation à partir duquel pourrait être déployée la technologie.



Projet de réhabilitation de la friche industrielle Rives du Doubs, Valentigney

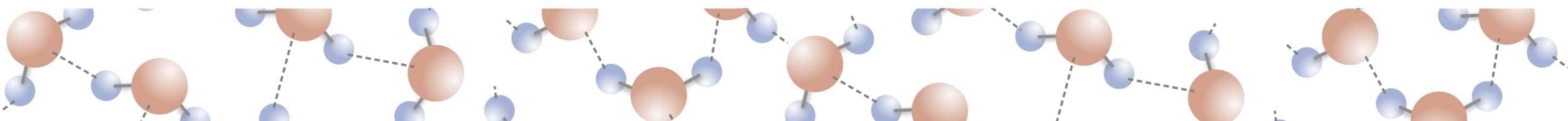
Et l'Etat dans tout ça ?

Pour M. Kalinowski, le développement de la filière hydrogène tient avant tout de facteurs politiques : l'affichage clair d'orientations favorables permettant de rassurer des investisseurs, et d'exploiter une technologie et des compétences, qui sont disponibles aujourd'hui en France.

Face à des pays comme le Japon ou l'Allemagne, leaders sur le secteur, le retard français, selon M. Kalinowski, ne peut s'expliquer autrement. La conclusion du rapport parlementaire qu'il a co-rédigé en 2013 avec M. Pastor est claire : le développement d'une filière hydrogène n'est possible qu'à la condition de disposer, au niveau national, d'un plan stratégique ferme et audacieux. Il

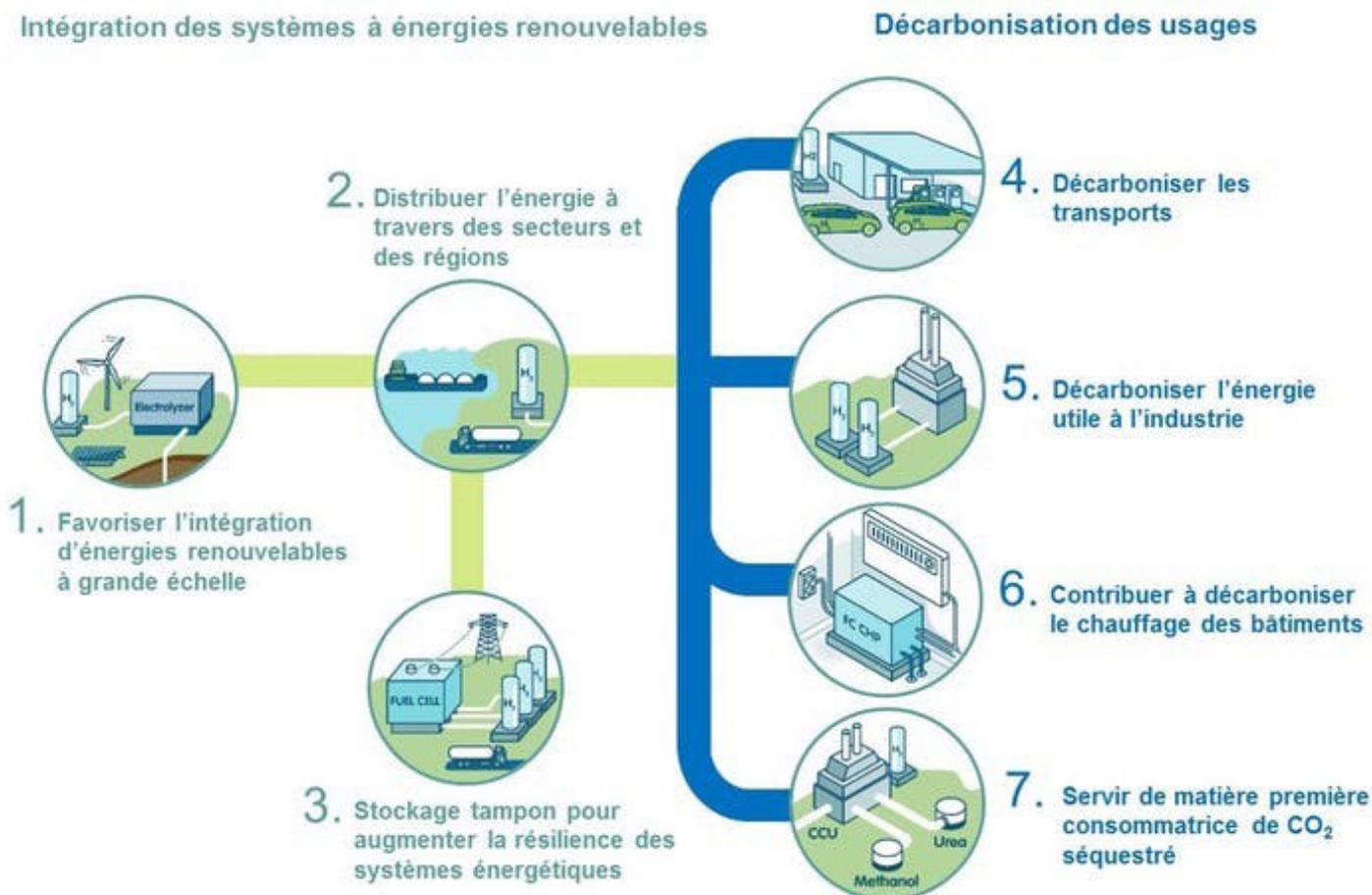
a ainsi rappelé les 5 recommandations mises en avant dans le rapport :

- créer une organisation nationale dédiée ;
- lever les freins à l'innovation d'ordre réglementaire ;
- créer les conditions du développement de nouveaux marchés de l'hydrogène-énergie ;
- donner toute leur place aux initiatives locales pour mieux les fédérer et tendre vers une nouvelle gouvernance territoriale de l'énergie, complémentaire de la démarche nationale ;
- prendre en compte la dimension européenne du développement de l'hydrogène énergie.



M. Kalinowski a déploré que la loi LTECV de 2015 n'ait pas repris ces recommandations dans son contenu. En revanche, le plan de déploiement de la filière¹, présenté en juin 2018 par N. Hulot, intégrait davantage ces recommandations. Il intégrait notamment

quelques idées fortes : améliorer la traçabilité de l'hydrogène, développer des écosystèmes territoriaux et développer la filière power-to-gas², ceci grâce à un apport de 100 millions d'euros par l'Etat.



L'hydrogène, quel intérêt ? (Source CEA, CC BY)

L'avenir nous dira si, comme l'espère M. Gautier, la France de demain sera à la hauteur des utopies du XIX^{ème} siècle, qui voyaient l'homme extraire de l'énergie à partir de l'eau, sans déchets, sans nuisances et de manière propre. Et si le politique est au rendez-vous de la fin de l'ère du pétrole, parenthèse énergétique de 200 ans que nous voyons déjà s'achever.

Quoi qu'il en soit cette soirée aura permis de démontrer la crédibilité des solutions hydrogène et leur opportunité à bien des titres ; un déploiement massif de la filière nécessitera que cette technologie soit reconnue comme une réelle perspective pour la transition énergétique.

¹ Le plan de juin 2018, doté de 100 millions d'euros, vise 10 % d'hydrogène vert pour l'industrie d'ici à 2023 et entre 20 à 40 % d'ici 2028. Il prévoit 20 000 à 50 000 véhicules utilitaires légers, 800 à 2 000 véhicules lourds et de 400 à 1 000 stations à l'horizon 2028.

² Injection directe d'hydrogène dans les réseaux gaziers ou en la conversion de l'hydrogène en méthane de synthèse, après combinaison avec du CO₂ capté dans l'industrie, pour l'injecter dans les réseaux gaz