

## Synthèse Publique H2 Entreprises 2023

### **Une dynamique enclenchée mais de nombreux défis à relever pour améliorer la compétitivité et la disponibilité de l'hydrogène renouvelable et bas carbone en réponse aux besoins de décarbonation des entreprises .**

L'Institut Orygeen et la Plateforme Verte ont organisé la deuxième édition de la Conférence Nationale de l'Hydrogène Renouvelable – H2 Entreprises au Ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, à Paris Bercy, exclusivement en présentiel. Placé sous le Haut Patronage des Ministères de l'Économie d'une part et de la Transition écologique d'autre part, l'événement est organisé en partenariat avec l'ADEME et France Hydrogène.

Les tables rondes de la Conférence Nationale Hydrogène Renouvelable ont été riches en annonces. Le Ministre délégué auprès du Ministre de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté Industrielle et Numérique, chargé de l'Industrie a ouvert l'événement avec l'annonce d'une nouvelle stratégie nationale de l'hydrogène qui devrait être publiée cet été et aura pour objet de répondre aux quatre défis suivants :

1. Quel prix pour l'hydrogène renouvelable et comment faire baisser les coûts ? ;
2. Comment accélérer le développement rapide de l'hydrogène dans un contexte de capacités électriques limitées? ;
3. Comment importer de l'hydrogène renouvelable compétitif depuis les pays plus riches en soleil et vent? ;
4. Quel modèle pour les transports et les infrastructures de distribution hydrogène ?

Le prix de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone reste une des clés du développement de cette solution incontournable de décarbonation.

### **Le développement des projets hydrogène en France**

Monsieur le ministre délégué chargé de l'industrie Roland LESCURE a introduit la matinée en rappelant le rôle majeur que l'hydrogène tiendra dans la réindustrialisation et la décarbonation de nos usages. Il a relevé les attentes des acheteurs de visibilité des coûts et sur la disponibilité à court et moyen terme. En effet, le marché de l'hydrogène est en pleine croissance en France avec de nombreux projets en développement selon Philippe BOUCLY de France hydrogène. La répartition est inhomogène avec assez peu de projets de taille intermédiaire : 70% de projets de moins de 3MW et 80% de la production concentrée sur 25 projets de plus de 100 MW.

La France s'est dotée d'une stratégie hydrogène qui commence à porter ses fruits. En effet, 250 projets sont en cours de développement avec de 15 à 25 projets dans chaque région. Tous les usages sont représentés : mobilités, matières premières et usages industriels.

La technologie d'électrolyse est prédominante avec 95% des projets, le reste étant de la production par pyro-gazéification et thermolyse. La France est bien placée en termes de R&D notamment avec 28% des brevets déposés concernant les infrastructures de production, de distribution et les usages de l'hydrogène.

Au total en France, c'est 751 projets dont 34 déjà en exploitation. Sur ces projets, 24 projets concentrent 80% des quantités, mais 70% des projets font moins de 3 MW. Il est nécessaire de mutualiser les plus petits projets : trop peu de projets de taille intermédiaire sont développés. De plus, la production est concentrée sur 7 bassins prioritaires.

Au niveau de l'Union Européenne, l'hydrogène est reconnu comme une chaîne de valeur stratégique et a bénéficié du cadre *Important Projects of Common European Interest*, permettant d'alléger les procédures d'aide d'état. La Banque européenne de l'hydrogène participera au développement à grande échelle de l'hydrogène en versant aux projets lauréats des appels à projet, une aide permettant de combler la différence entre le coût de production et le coût que l'utilisateur serait prêt à payer. Avec un budget prévu de trois milliards d'euros, les acteurs de la filière jugent le montant insuffisant face aux enjeux de développement de la demande d'hydrogène.

D'après le bilan des premiers appels à projets *Eco-système H2* portés par l'Ademe une aide totale de 320 millions d'euros a été versé pour un montant d'investissement de 1,2 milliards d'euros, avec un prix de l'hydrogène en bout de chaîne proche de 10 €/kg. Les prix des véhicules légers et lourds au H2 étant trop élevés la France réfléchit à un mécanisme d'aide notamment pour accompagner la mise en place des ZFE (Zone Faible Émissions) en 2025.

Selon Philippe Boucly, Président France Hydrogène, de nombreux projets sont en cours, mais peu de projets avec des décisions réelles d'investissement, il est donc nécessaire de créer un cadre réglementaire et économique plus incitatif et de mutualiser les projets afin de passer l'échelle.

### **Le développement des usages pour les entreprises**

FM logistic, une entreprise de logistique présente dans 15 pays (1,7 milliards de CA) a investi le sujet de l'hydrogène pour ses chariots élévateurs dans un premier temps et souhaite le déployer maintenant pour le transport lourd. Charlotte MIGNE décrit l'ambition de FM Logistics pour démocratiser l'accès au transport vert de marchandises en Europe pour faciliter son acceptation par les citoyens. En Espagne, 45 kg d'hydrogène est produit par jour et alimente 10 chariots élévateurs. En France, un premier projet présenté à l'ADEME de 2 MW d'électrolyse n'a pas été retenu.

Schiever un groupe familial de la grande distribution (CA de 1,5 milliards) opère 64 camions en interne et gère la logistique pour ses magasins et pour des tiers. Leur projet hydrogène a été soutenu par l'ADEME : il s'agit de mettre en place une HRS associé à un électrolyseur d'une capacité de 2,5 MW ce qui permet de produire environ 1 tonne d'hydrogène par jour alimenté par une production électrique photovoltaïque sur place et un PPA pour le complément. Selon Raja DERHAM ce projet va permettre de faire rouler 13 camions hydrogène qui seront des camions rétrofités. Leurs usages représentent 50% de la capacité de production et le reste de la capacité sera ouvert aux tiers. L'impulsion de leur stratégie hydrogène est la future interdiction des véhicules thermiques par l'Union Européenne. L'aide de l'État et de la Région Bourgogne-Franche-Comté a permis de rendre ces investissements un peu plus raisonnables.

Le projet de l'entreprise Scheiver est l'illustration de la politique qui a été menée depuis de nombreuses années en matière d'hydrogène depuis les années 2000 d'après Nathalie LOCH, Cheffe de projet à l'AER Bourgogne-Franche-Comté. Elle a partagé au cours de la table ronde les démarches entreprises à l' AER : *“Nous avons commencé par la recherche puis des projets pilotes, et enfin nous sommes maintenant dans la phase de mise en œuvre. Nous avons des écosystèmes publics qui ont été installés, à Auxerre avec 7 bus SAFRA et à Dijon qui va inaugurer sa première station avec l'ambition de faire rouler d'ici 2030 250 véhicules bus et bennes à ordures. Également une station est installée à Belfort avec les premiers bus qui arriveront en avril mai. Nous remercions ces premiers projets qui nous ont permis d'amorcer l'acceptabilité de ce type de mobilité”*

La région a une feuille de route hydrogène depuis 2019 axée sur l'objectif de territoire à énergie positive bas carbone dès 2050 et les retombées économiques : emploi, et diversification des activités. Ce sont plus de 1000 emplois qui vont être créés dans les 2 à 3 années à venir. L'AER a pour ambition d'avoir une représentation quasi complète de la chaîne de valeur. Il est question de corridor hydrogène et de vallée hydrogène au niveau national, mais à l'échelle de la région, il est possible de développer des maillages d'activité et de compétences afin de développer de la mobilité légère et lourde, qui ne fait pas partie des scopes de priorité. C'est une approche plus pragmatique et l'AER a conscience qu'il est nécessaire d'aider les pionniers qui se lancent. (Nathalie LOCH - AER Bourgogne-Franche-Comté)

### **Les enjeux de la mobilité décarbonée grâce à l'Hydrogène**

Bertrand Chauvet a choisi de débiter son intervention pour présenter l'incidence de la mobilité hydrogène au sens « large » (c'est-à-dire les mobilités lourde, légère et intermédiaire) car les sujets sont abordés de manière distincte alors que l'adaptation de toutes les formes de mobilité va constituer un levier essentiel pour atteindre les objectifs européens et français, lorsque le secteur des transports est le seul qui n'arrive pas à inverser la courbe de la décarbonation en Europe.

Il en découle une nécessité pour la France d'investir massivement sur la mobilité hydrogène, et non pas de se limiter à assister quelques « champions » français du secteur. Il faut que l'Etat favorise l'émergence d'un vrai marché français du véhicule hydrogène en prenant exemple sur la Corée du Sud qui a adopté différentes décisions en ce sens ayant conduit à une réelle montée en puissance du marché domestique et à l'international (Hyundai est actuellement le seul constructeur à proposer un camion à hydrogène à l'export).

Un constat s'impose : il est aujourd'hui impossible de se passer de l'hydrogène pour le développement de solutions de mobilité, et pas seulement en raison des avantages techniques de cette molécule : autonomie importante, temps de recharge réduit, prévisibilité de l'usage, moindre sensibilité aux facteurs environnementaux comme la température, déployabilité dans de nombreux environnements, etc.

Pour autant, il n'y a pas et ne doit pas y avoir de « combat » entre mobilité électrique et mobilité hydrogène car chaque consommation a ses spécificités qui répondent à des besoins différents mais complémentaires.

De nombreux projets d'application de l'hydrogène à la mobilité lourde sont en cours de développement : bateaux de plaisance, bateaux de pêche, barges de transport, bus de ville, autocars thermiques rétrofités (dont le coût est souvent deux fois moins cher qu'un autocar à hydrogène neuf), véhicules spéciaux (engins de chantier, le plus souvent à moteurs thermiques brûlant de l'hydrogène).

Pour les camions-porteurs, il y a des avancées mais encore trop lentes. Il y a très peu de projets en Europe alors que le constructeur coréen Hyundai en est déjà au stade de la commercialisation à l'international. Cette inertie des constructeurs constitue un frein majeur pour le déploiement de solutions de mobilité hydrogène. Il ne pourra y être remédié que grâce à un accompagnement des banques pour soutenir les investissements dans ce secteur.

Enfin, il existe d'autres difficultés qui devront être appréhendées par la France comme la difficulté et l'excessive durée du processus d'homologation des véhicules à hydrogène ou encore l'existence d'un maillage territorial adéquat de stations d'avitaillement.

### **Un potentiel de décarbonation de l'industrie majeur à travers l'hydrogène**

Une multitude de projets industriels émergent aujourd'hui autour de l'hydrogène.

Les différents acteurs présents autour de la table ronde sur les applications industrielles ont tous un objectif commun : mettre en place des solutions pour décarboner l'industrie et participer à l'effort mondial de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. L'hydrogène apparaît comme un moyen privilégié de participer à cet effort. Ainsi, l'hydrogène va être un levier de décarbonation dans le cadre du projet « HyNoVi » du groupe Vicat qui vise à produire des carburants de synthèse dits « e-carburants », notamment en le couplant aux techniques de CCU (« carbon capture utilization »). Levier aussi pour décarboner l'acier de manière importante, notamment en réduisant la quantité de minerai de fer dans le cadre du projet de GravitHY. Autre exemple : l'hydrogène peut servir à décarboner de l'eau oxygénée, et c'est notamment ce que cherche à mettre en place Arkema en banlieue de Grenoble.

Chaque projet évoqué dispose d'un fonctionnement singulier. L'un cherche à capter le CO2 émanant des cimenteries pour ensuite le combiner à de l'hydrogène produit par électrolyse pour faire de l'e-méthanol (Marie Godard-Pithon, Groupe Vicat), l'autre cherche à redécouper la chaîne de valeur de l'industrie de l'acier et à produire un acier décarboné grâce à de nouvelles techniques de production utilisant de l'hydrogène (José Noldin, GravitHY), là où un dernier compte produire de l'hydrogène pour décarboner de l'eau oxygénée mais aussi utiliser l'hydrogène comme moyen de régulation du réseau électrique (Loic Debergh, Arkema).

Mais s'ils ont tous un fonctionnement et une mise en œuvre singulière, ils poursuivent des objectifs communs : utiliser l'opportunité que représente l'hydrogène pour décarboner en grande partie l'activité industrielle.

Des projets autour de l'hydrogène de la sorte peuvent aussi permettre de répondre à une évolution de la demande. Ce qui était un non-sujet il y a 3-4 ans en est devenu un de manière incontestable aujourd'hui, notamment si on regarde l'envie grandissante des clients d'avoir accès à des produits qui ont un facteur d'émission moindre

### **Le transport de l'hydrogène sur des longues distances : un des enjeux majeurs du secteur**

En effet, la mise en place d'un certain nombre d'infrastructures de transport est nécessaire pour garantir la mise en place de tous les projets émergents. Si un consensus existe sur le fait que la décarbonation est aujourd'hui nécessaire, il faut que cette décarbonation se réalise tout en garantissant un accès sûr et compétitif à l'énergie pour l'ensemble des consommateurs. Il faut créer un futur décarboné, sûr et abordable.

La mise en place de nouvelles infrastructures et la transformation d'anciennes participent à garantir la compétitivité des prix et la sécurité d'approvisionnement en énergie. GRT gaz a, par exemple, entamé la mise en œuvre du projet « MosaHYc » en Moselle, projet consistant en la conversion de canalisations de gaz déjà existantes en canalisations pouvant transporter de l'hydrogène pur. Ce projet pourrait donc, dans un premier temps, garantir la décarbonation d'une partie de la mobilité dans la région selon Antony Mazzenga. Or ces installations déjà existantes qu'il est possible de convertir ne sont qu'un des exemples de projet mis en place pour transporter de l'hydrogène.

Le transport d'hydrogène nécessite des ajustements des équipements sur les réseaux de transports existants, les tuyaux pourront, quant à eux, être conservés.

Les pays d'Europe du Nord ont très vite compris qu'ils auraient besoin d'importer de l'hydrogène vert notamment par le biais de la multitude de ports dont ils disposent. On observe aujourd'hui la mise en place de multiples projets d'infrastructures de transport d'hydrogène à l'échelle interétatique. C'est par exemple le cas du pipeline « BarMar » reliant Barcelone à Marseille et ayant vocation à transporter de l'hydrogène décarboné. Le centre de l'Europe a

en effet lui aussi vocation à beaucoup importer de l'hydrogène dans les années à venir et l'émergence de nouveaux pipelines, comme celui-ci, ou la conversion de pipelines existants, sont de potentiels éléments de réponse à ces besoins grandissants d'importation. On assiste ainsi à l'arrivée de nombreux projets qui sont mis en place de manière concrète par des acteurs à l'échelle européenne.

Une approche stratégique de l'hydrogène semble nécessaire et adéquate, notamment en mettant en place une véritable diplomatie internationale de l'hydrogène à l'échelle française (en s'appuyant sur ce qui est d'ores et déjà fait dans d'autres pays).

En effet, la France bénéficie d'une façade maritime conséquente qui pourrait être utilisée comme une porte d'entrée pour les importations d'hydrogène. C'est un atout majeur pour la France, mais aussi pour les autres pays européens, qui pourraient profiter du transit d'hydrogène en France pour en importer à leur tour par ce réseau de transport d'hydrogène émergent.

Il apparaît également très important de retirer des échanges qui ont eu lieu que l'importation et la production nationale d'hydrogène ne sont pas opposées, mais elles sont complémentaires.

**Le stockage de l'hydrogène est également un moyen important pour créer de la flexibilité sur les prix et garantir la sécurité d'approvisionnement de cette ressource.**

Hysilabs a mis en place une nouvelle technologie sous forme de liquide afin de stocker l'hydrogène : « l'hydrosil ». C'est une des illustrations des multiples innovations émergentes ayant pour objectif le stockage de l'hydrogène. En stockant de l'hydrogène dans cette solution liquide, il serait, dans un premier temps, possible de décarboner une partie du trafic maritime. En effet, avec l'hydrosil, il serait possible de relarguer à température ambiante l'hydrogène nécessaire dans les piles à combustibles du navire pour avoir un navire qui fonctionnerait sans aucune trace de CO<sub>2</sub>. Cette innovation nécessite des investissements importants d'où la mise en place d'une levée de fonds auprès d'acteurs norvégiens, espagnols, allemands ou portugais. Corinne Dubruel indique que le lancement de la première usine de production de l'hydrosil est prévu pour 2027 et pourrait être opérationnel dès 2030.

**Quels freins et obstacles à lever pour accélérer le développement des applications de l'hydrogène renouvelable et bas carbone ?**

Au cours des échanges qui ont eu lieu, différentes difficultés de mise en place des projets ont émergées. C'est le cas des difficultés réglementaires, d'accès aux infrastructures, d'accès à des financements ou de mise en place de prix compétitifs.

Ces difficultés s'illustrent concrètement dans la mise en place des exemples de projet industriels évoqués. Par exemple, dans le cadre du projet HyNoVi, la réglementation REP 2, interdisant d'utiliser du CO<sub>2</sub> issu du processus industriel à compter de 2041 pour la production de carburant de synthèse renouvelable pose un véritable problème pour un projet qui doit être mis en place sur une durée supérieure à 15 ans pour être rentable. Cette illustration est révélatrice de la nécessité d'avoir un cadre réglementaire adéquat pour accompagner ce genre de projet.

De la même manière, la disponibilité des électrons ou encore des infrastructures sont des enjeux majeurs et constituent aujourd'hui des axes d'améliorations flagrants pour accélérer et inciter l'émergence de nouveaux projets industriels.

L'émergence de ces projets peut également être facilitée à l'échelle européenne par la mise en place de nouveaux mécanismes, tel que le mécanisme d'ajustement carbone au frontière,

qui apparaît, aux yeux des acteurs industriels, comme un mécanisme d'une importance capitale, notamment pour préserver la compétitivité européenne face à une compétition mondiale de plus en plus féroce dans le secteur.

### **L'hydrogène renouvelable : une opportunité majeure et décisive pour l'économie Européenne dont la fenêtre peut vite se refermer**

Selon Frédéric Martin (GRDF), Lucas Aranguena (Santander) et Christophe Pelissie du Rausas (Vinci), nous entrons dans un monde de rareté. Nous allons donc devoir limiter l'accès au marché à l'échelle internationale. Il faudrait être collectivement plus compétitif. L'enjeu est de savoir comment accélérer le développement des projets hydrogène.

Il y a quatre ans, la France avait tout pour devenir la puissance mondiale de l'hydrogène : une énergie décarbonée, des matières premières telles que l'ammoniaque. La France a commencé très tôt à s'intéresser aux projets de mobilité hydrogène. La France allait donc dominer le marché de l'hydrogène.

Aujourd'hui, ce n'est plus le cas. L'Allemagne, qui n'a pas l'énergie décarbonée et les matières premières comme la France a investi 20 milliards d'euros pour subventionner les projets hydrogène. Il faudrait donc que la France évalue à la hausse ses ambitions dans l'hydrogène d'autant que l'objectif fixé de la neutralité carbone d'ici 2050 ne se réalise pas sans l'hydrogène.

Au niveau international, les dirigeants observent un retard de l'Europe face aux Etats Unis. Des divergences politiques entre la France et l'Allemagne freineraient les ambitions européennes pour développer l'hydrogène. Il faut résoudre ces divergences afin que l'Europe rattrape son retard. Il y a enfin des enjeux de massification. Des contestations à la fois techniques et sociétales retardent le développement des projets. Une simplification des mécanismes d'aide d'Etat et, plus généralement, du cadre juridique encadrant les projets hydrogène est vivement attendue.

### **En conclusion de la Conférence comment la nouvelle génération des 15-24 ans peut impulser le rôle des entreprises dans la lutte contre le changement climatique ?**

Les dirigeants font face à une complexité inouïe. Depuis la pandémie, la jeunesse est en détresse économique, scolaire et psychologique selon l'étude présentée par Emmanuelle Duez (The Boson Project). La jeunesse serait plus pauvre que la génération précédente. Elle serait en décrochage face aux études. Le taux de suicide des 15-24 ans aurait augmenté de 51% en une décennie. C'est une génération empêchée d'agir notamment à cause de la pandémie et des confinements qui se sont succédé.

*« Hélas ! C'est la fièvre de la jeunesse qui maintient le reste du monde à la température normale. Quand la jeunesse se refroidit, le reste du monde claque des dents », Georges Bernanos*

En quoi la jeunesse aurait-elle confiance aujourd'hui ? Les jeunes pensent pouvoir contribuer à un monde meilleur. Ils ont confiance en l'entreprise. Par l'entreprise, les jeunes pensent être particulièrement utiles sur des sujets de transformation et donc de transition. L'entreprise deviendrait un territoire à impact. La jeunesse serait donc prête à s'investir pour répondre à cette quête d'utilité.

Nous pourrions donc imaginer un nouveau pacte générationnel : si à court terme la jeunesse a besoin de l'entreprise pour se réparer, à plus long terme, c'est l'entreprise qui aura besoin de cette jeunesse pour évoluer. Les deux parties signeraient donc un contrat sur une durée de cinq, sept voire même dix ans. Les jeunes seraient prêts à s'engager à partir du moment où l'entreprise est à l'écoute et est prête à préparer cette jeunesse, à la prise de responsabilité et à l'exercice du pouvoir.

Derrière le défi de créer de la performance, il y aurait une révolution de la valeur.

**« *Le cynisme, c'est connaître le prix de tout, et la valeur de rien !* », Oscar Wilde**