

LA FILIÈRE HYDROGÈNE CONTINUE DE SE RENFORCER



68 pages sur les projets qui animent le nord Franche-Comté

L'Unité de Formation et de Recherche
pionnière de l'**Hydrogène-énergie**
et de la **Transition écologique**

unique en
France

CMI H3E - HYDROGÈNE ÉNERGIE EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

MASTER ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

MASTER INGÉNIERIE THERMIQUE ET ÉNERGIE

LES 2 MASTERS SONT OUVERTS À L'ALTERNANCE

MASTER INTERNATIONAL

Master Energy



*Métiers de l'énergie,
vos futurs
collaborateurs
sont déjà là*

Trois

LE CRUÏS
LE CRUÏS FRANCHE-COMTÉ

Le Trois - hors-série est un magazine édité par la société indépendante de publication (SIP)

12, rue du Château | 90200 Auxelles-Bas

Mail : redaction@letrois.info

Prix unitaire : 7,50 € TTC

La SIP édite le site Internet www.letrois.info

N° CPPAP du site : 1119 Y 93534

ISSN du site : 2609-4738

Directeur de la publication

Pierre-Yves Ratti

Rédacteur en chef

Thibault Quartier

Conception graphique

Cédric Chevrolet - Glaztown

Design graphique, publicité & communication

www.glaztown.com

Photographie de couverture

©Gen-hy

Régie publicitaire

TERADELIS

27, avenue des Alliés - 25200 Montbéliard

Tel. 03.81.71.00.06 | contact@teradelis.com

www.teradelis.com

Impression

Imprimé par Estimprim

Z.A. à La Craye - 25100 Autechaux

Dépôt légal

Novembre 2022

ISSN de la revue : 2824-379X

Remerciements

Nous tenons à remercier les différents annonceurs et partenaires qui nous ont fait confiance et ont rendu possible la réalisation de ce hors-série.

Sommaire

INTERVIEW

Marie-Guite Dufay

« Une nouvelle filière industrielle qui va et crée déjà de l'emploi »

Les grandes dates du déploiement de l'hydrogène

Que sont-elles devenues ?

Gen-hy, l'unique fabricant de membranes AEM en France

Alstom s'attaque aux potentialités du fret ferroviaire

Mincatec energy, le stockage sous forme solide

H2K, une moto expérimentale pour petites applications hydrogène

Enedis veut décarboner ses chantiers

Comment **Optymo** se prépare à l'arrivée des bus à hydrogène

Badevel, la commune qui se rêve autonome

La deuxième est enclenchée par **Pays de Montbéliard Agglomération**

BE4H, l'hydrogène en milieu rural

Oteenga apporte une solution aux projets

Ce que la presse dit de la promesse de l'hydrogène

Un cadre juridique en construction

PORTRAITS

Visages d'une recherche qui continue

ENTRETIEN

Philippe Bricquer

« Faciliter la filière hydrogène »

L'écosystème industriel, l'atout du nord Franche-Comté

Le **Pôle véhicule du futur**, courroie de transmission de l'innovation

Le forum, un accélérateur de la filière



Marie-Guite Dufay – ©Région Bourgogne-Franche-Comté

MARIE-GUITE DUFAY

« Une nouvelle filière industrielle qui va et crée déjà de l'emploi »

Marie-Guite Dufay, présidente socialiste du conseil régional Bourgogne-Franche-Comté, fait le point sur le déploiement de la filière hydrogène dans la région. Implantation, développement, formation, elle fait le tour de ce dossier qui façonne le futur de la région, mais qui en est déjà son présent, alors que la crise énergétique fragilise l'écosystème.



**« Les industriels
qui s'implantent nous disent
rechercher une culture industrielle
et des compétences »**

Marie-Guite Dufay

**La volonté de développer une filière
hydrogène est locale, régionale,
nationale et européenne.
Quelle est l'ambition de la Région
dans ce domaine aujourd'hui ?**

Forte de son tissu industriel et de laboratoires de recherche spécialisés sur l'automobile, l'énergie, en particulier l'hydrogène, et les matériaux, la région Bourgogne-Franche-Comté dispose sur son territoire des compétences pour déployer davantage de solutions durables issues de l'hydrogène renouvelable ou bas carbone

Labellisée Territoire d'Hydrogène en 2016 dans le cadre du programme ENRgHY, la Bourgogne-Franche-Comté ambitionne, par l'innovation, d'entraîner les entreprises vers de nouveaux marchés nécessaires à la décarbonation de l'économie et porteurs de développement et d'emplois.

La Région dispose d'une feuille de route mobilisant 100 millions d'euros pour la décennie 2020-2030. Elle mobilise également les fonds européens, en complément des financements nationaux.

La région Bourgogne-Franche-Comté est aujourd'hui reconnue pour la construction de la filière avec un tissu industriel dense et une attractivité forte pour la production de « technologies hydrogène » avec Alstom (Fret H2), Mahytec, Mincatec, H2Sys, Schrader Pacific, Sundyne, Aperam, et les dernières venues : McPhy, Gen-hy, fruit du travail de notre agence économique régionale (AER). D'ailleurs, le territoire régional a été particulièrement bien représenté dans la première vague du PIIeCHydrogène. La Commission européenne a officialisé le 15 juillet le financement de 500 millions d'euros pour le nord Franche-Comté, dans le cadre du Projet Important d'Intérêt Européen Commun (PIIEC) dédié à l'hydrogène "Hy2Tech". Sur les quinze projets retenus en France, trois se situent donc dans le nord Franche-Comté : McPhy, Alstom et Forvia (*Faurecia, NDLR*). La région Bourgogne-Franche-Comté a également soutenu le déploiement d'écosystèmes de mobilités (Auxerre, avec la station AUX'Hygène déjà en service pour la circulation de bus urbain, puis à terme de trains à hydrogène ; Dijon, avec le projet Dijon Métropole Smart EnergHy, également pour la circulation de bus ; Belfort, avec une station de bus à Danjoutin, en construction ; et un projet sur Mâcon)





La filière hydrogène est souvent présentée comme étant la meilleure perspective économique du nord Franche-Comté. Suffira-t-elle à compenser le déclin des autres industries traditionnelles de ce bassin économique ?

C'est une nouvelle filière industrielle à part entière qui va et crée déjà de l'emploi, mais c'est aussi une source de diversification. Les mutations que va connaître la filière automobile avec la fin du moteur thermique entraîne par exemple une réorientation d'entreprises du secteur automobile, fortes de compétences technologiques pointues, vers d'autres secteurs, dont l'hydrogène. Ce sont encore des marchés naissants, c'est la raison pour laquelle la Région a voté une feuille de route automobile pour accompagner ces mutations : cela se traduit notamment par la mise en place d'une force d'intervention mutations automobiles (FIMA) qui mobilise les forces de la région, de l'AER et de l'État pour aller à la rencontre de plus de 300 sous-traitants automobiles en une année et leur proposer des accompagnements sur la stratégie de diversification adaptée à l'évolution des marchés et sur le financement de leurs projets, complémentaires à l'accompagnement proposé par le Pôle véhicule du futur. Ceci-dit, tout ne peut pas reposer sur l'hydrogène, c'est évident.

C'est une filière industrielle naissante, mais qui n'est plus remise en cause. Et c'est une filière qui a besoin de tous les métiers de CAP à ingénieurs en passant par Bac Pro et licence, avec des métiers déjà en tension (soudeurs, chaudronniers, techniciens de maintenance, électriciens, habilitations ATEX ...), d'où l'importance d'attirer les jeunes dans ces formations dédiées ou à « coloration » H₂. Ces formations sont déjà en place (master-Universités, mastère UTBM, licence Pro (UIMM, projet AFPA, etc.)).

Sur quelle brique de la filière hydrogène doit justement se positionner, selon vous, aujourd'hui la région Bourgogne-Franche-Comté ?

Nous avons toujours été très clair : être présent sur toute la chaîne de valeur de la production (site d'électrolyse par exemple), en passant par la distribution-stockage (stations...) et les usages en mobilité principalement. Nous avons des entreprises qui intègrent un ou plusieurs éléments de la chaîne de valeur et sur toute la chaîne de valeur. C'est unique ! Par ailleurs, il y a beaucoup d'intégrateurs potentiels des technologies H₂, notamment dans la mobilité : Stellantis (à venir mais pas si éloigné que cela dans le temps), Alstom, Gaussin, Métalliance, Lamberet, Fruehauf... des entreprises de Nevers Magny-Cours, et pourquoi pas aussi à l'avenir Peugeot Scooter, Valmetal, Packmat, etc. Un écosystème complet donc, qui compose la base d'une filière solide en Région Bourgogne-Franche-Comté.

Des écosystèmes sont en cours de déploiement à Auxerre, Dijon et Belfort. D'autres sont-ils envisagés ?

Mâcon a la volonté de développer l'usage de l'hydrogène appliqué à la mobilité, élargi à d'autres usages comme l'industrie éventuellement et a retenu comme opérateur Total Energies. Par ailleurs, à Dole, l'entreprise Inovyn, qui dispose de 10 000 tonnes d'hydrogène co-produites par an actuellement, pourrait contribuer à développer un écosystème local. Des projets autres sont encore en réflexion et sortent de l'écosystème mobilité urbaine : production d'hydrogène, transporteurs...

Un écosystème régional se développe avec tous ces acteurs, même si Belfort est de loin le plus important en termes scientifiques. Toutefois, nous travaillons, aussi grâce à l'action de l'AER et du Pôle véhicule du futur, à développer cette filière avec tous les potentiels de tous les territoires.



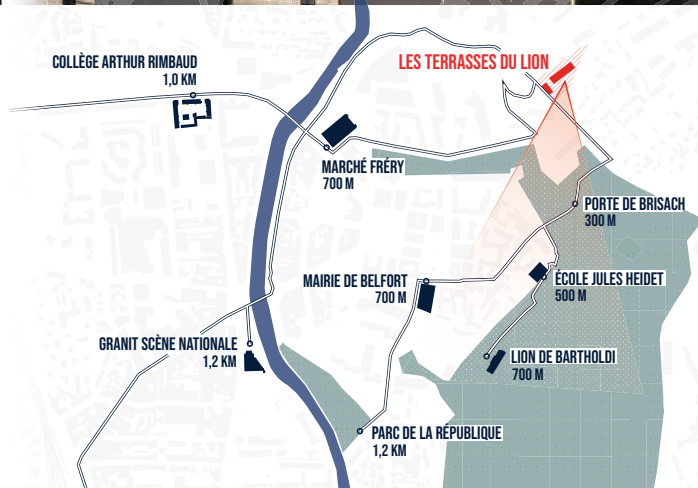
LES TERRASSES DU LION

Belfort, quartier de la Miotte...
vue imprenable.

Programme d'appartements neufs,
exceptionnel et privilégié, avec attiques, vastes terrasses,
parc privatif arboré et verdoyant en centre ville.



Appartements :



Contactez-nous !

www.lesterrassesdulion.com

lesterrassesdulion@allianceimmobilier.com
03 84 21 65 45



Un programme
conçu par
Alliance
GROUPE IMMOBILIER



ALTPROMOTION
LES TERRASSES DU LION

CAP FINANCE
COURTAGE

« La Région va acheter un module de formation à distance pour l'ensemble des demandeurs d'emploi »

Marie-Guite Dufay


La force de l'hydrogène est justement de développer des écosystèmes locaux. Comment le conseil régional compte-t-il susciter le déploiement de ces écosystèmes, à plus ou moins grande échelle, et les soutenir financièrement, alors qu'il y a encore un surcoût au choix de cette technologie ?

Nous avons besoin de l'État et de son opérateur, l'Ademe (l'agence de la transition écologique, NDLR), avec qui nous travaillons en étroite collaboration. Comme dans toute filière émergente, les coûts sont élevés et les technologies amenées à évoluer. La crise énergétique que nous traversons complique encore le déploiement de cette filière naissante.

L'enjeu est la production d'hydrogène décarboné, et pas seulement par l'électrolyse, même si cela représentera 90 à 95 % de la production. Electrolyse veut dire électricité décarbonée, dont les énergies renouvelables. L'histoire va dans ce sens ; la Région y travaille également. Le prix de l'hydrogène va aller également vers une baisse en fonction de sa disponibilité sur les marchés qui devra croître... L'annonce de l'investissement massif de l'État pour la filière représente de ce point de vue un signal très positif.

On présente localement l'hydrogène comme une filière industrielle. Mais cela peut aussi être une solution technique (électricité, chauffage, mobilité) pour des entreprises. Comment la Région envisage-t-elle de sensibiliser les différents acteurs du territoire à ces opportunités ?

Je ne suis pas sûre qu'on puisse dissocier les deux aspects, l'émergence de la filière hydrogène décarboné répond aux besoins de décarbonation de l'économie, la vraie question est celle du modèle économique et écologique que l'on souhaitera et pourra mettre en place, les industriels s'engagent déjà en prenant des risques. La Région avec l'agence économique régionale et aux côtés de l'État accompagne les industriels et l'Université dans la mise en œuvre de leurs projets de recherche et d'innovation pour le déploiement de ces solutions techniques. Actuellement, la stratégie française ne soutient pas (sauf exception pour des tests technologiques), l'emploi de l'hydrogène dans les applications bâtimentaires. La priorité est donnée à l'efficacité et à la sobriété : isolation des passoires thermiques notamment. L'hydrogène est utilisé là où il est indispensable ou en remplacement des énergies fossiles. Donc la mobilité, les unités énergétiques de secours, le développement de nouveaux usages... Toutefois, Belfort porte une expérimentation notable sur le chauffage en habitat social.



**« Il ne fait aucun doute
que Stellantis produira
un jour à Sochaux des véhicules
à hydrogène »**

Marie-Guite Dufay

Stellantis a fait des premiers pas vers l'hydrogène à travers des véhicules utilitaires. Selon vous, une filière hydrogène pourrait-elle renforcer la position du site de Sochaux par rapport à l'ensemble des sites de production de ce constructeur international aux implantations multiples, et conforter la filière automobile régionale confrontée à des crises multiples ?

Il ne fait aucun doute que Stellantis produira un jour à Sochaux des véhicules à hydrogène. Mais la mobilité en véhicule léger n'est à ce jour pas la priorité car les industriels nous disent que le full battery fait le nécessaire pour la plupart des usages. La stratégie de l'Ademe est de cibler les flottes captives (qui concentrent justement les utilitaires) et les véhicules lourds à venir d'ici quelques années, pour des raisons économiques et structurelles, notamment les questions de réseaux de distribution.

Ces derniers mois, la région Bourgogne-Franche-Comté a pu s'appuyer sur le fonds Maugis pour convaincre des industriels de s'implanter. Compte tenu de la concurrence entre les territoires, a-t-on encore des leviers financiers pour forcer ces décisions ?

Si les financements de l'État et du fonds Maugis sont importants, ils ne font pas tout. Les industriels qui s'implantent nous disent rechercher une culture industrielle et des compétences. Ils sont séduits également par la qualité de l'écosystème hydrogène en Région.

Que doit faire la région – et particulièrement le nord Franche-Comté – pour garder son temps d'avance sur le déploiement de cette filière et être une locomotive française ?

Continuer à investir dans la recherche, l'innovation et les compétences, s'assurer que les entreprises aient bien accès à toutes les aides publiques mises à disposition en ce moment. Plus généralement, la Région doit continuer à s'assurer aux côtés de l'État, de France Hydrogène et avec l'Union européenne que les conditions de déploiement de cette filière sont bien mises en œuvre.

Femto ST, adossé au CNRS, est la plus grande entité de recherches sur l'hydrogène au plan national (180 chercheurs en équipe de recherche sur plusieurs territoires). C'est une UAR : unité d'appui (aux projets industriels) et de recherche, avec laquelle il faut compter (lire pages 56 à 57).





**La Région a une compétence formation.
Où en sommes-nous sur le déploiement
de ces cursus qui doivent répondre
aux besoins de main-d'œuvre ?**

Les adaptations sont déjà en cours. Il ne s'agit pas de formation complète, mais de compléments pour des métiers de base de la mécanique, soudeurs, assembleurs. La Région va acheter un module de formation à distance pour l'ensemble des demandeurs d'emploi des métiers potentiellement impacté par l'hydrogène. Un premier niveau d'information sur l'hydrogène et sur une sensibilisation sur le travail en zone ATEX seront au programme. Ce module sera proposé sur les formations 2023 à une cible de 500 à 1 000 stagiaires.

Par ailleurs, l'UIMM Franche-Comté et le Cnam lancent une licence en alternance « Maintenance des systèmes énergétiques option H₂ ». Cette nouvelle formation, basée à Belfort (pôle formation de l'UIMM), a pour objectif de former les futurs cadres intermédiaires. La première promo a commencé en septembre 2022. À l'université de Franche-Comté, à Belfort, se déploie le Cursus Master en Ingénierie "Hydrogène-énergie et efficacité énergétique" (CMI H3E). Un mastère spécialisé hydrogène est lancé à l'université de technologie Belfort-Montbéliard (UTBM), et un master HQSE H₂ à Auxerre. Toutes ces formations sont une brique de plus dans l'écosystème de plus en plus riche de la Bourgogne-Franche-Comté.

Recueilli par Thibault Quartier



* Interview réalisée par e-mail.



La future usine McPhy – ©GSE - Unanime Architectes



Perspective du centre Isthy – ©Siz'lx Architectes



Groupe électrogène Thytan d'H2SYS – ©Le Trois

Les grandes dates du déploiement de l'hydrogène

1^{ER} JUIN 2018

Nicolas Hulot, alors ministre de la Transition écologique et solidaire, présente un plan hydrogène de 100 millions d'euros.

8 SEPTEMBRE 2020

Le Gouvernement présente le programme France Relance, avec 100 milliards d'euros sur la table, d'ici 2030. 7,2 milliards sont fléchés directement vers l'hydrogène décarboné. On change d'échelle. Trois axes sont définis : décarboner l'industrie et faire émerger une filière française de l'électrolyse ; développer une mobilité lourde autour de l'hydrogène décarboné ; soutenir la recherche et l'innovation.

10 FÉVRIER 2022

Le discours de Belfort. Lors de sa venue dans la cité du Lion, à General Electric, Emmanuel Macron, pas encore réélu président de la République, annonce la relance de la filière électronucléaire. Six nouveaux EPR sont confirmés et huit supplémentaires sont à l'étude.

8 JUILLET 2020

La Commission européenne présente sa stratégie hydrogène, dans le cadre des objectifs carbone fixés pour 2050. Elle annonce le lancement d'une alliance européenne de l'hydrogène.

12 OCTOBRE 2021

Emmanuel Macron, président de la République, présente le programme France 2030. 30 milliards doivent être investis. Et il annonce un objectif : « Devenir le leader de l'hydrogène vert en 2030. » Il confirme la construction de deux gigafactories d'électrolyseurs de grande puissance, dont McPhy à l'Aéroparc de Fontaine.

15 JUILLET 2022

La Commission européenne a validé 5,4 milliards d'euros d'investissements publics dans l'hydrogène, en Europe, dans le cadre du projet important d'intérêt européen commun (PIIEC). Cet accord permet aux États de soutenir des filières stratégiques au-delà des seuils fixés par la réglementation européenne. 41 projets ont été sélectionnés, dont 15 en France. Dans le nord Franche-Comté, McPhy va percevoir 114 millions d'euros, Faurecia 213 millions et Alstom 247 millions d'euros (à répartir entre Tarbes, Aix-en-Provence, Saint-Ouen et Belfort).

Que sont-elles devenues ?

Ces entreprises ont été mises à l'honneur lors de la première édition de notre hors-série hydrogène, en 2021. Ce sont des pionnières de la filière. On fait le point sur leur actualité.

MCPHY Toujours plus proche de Belfort

L'industriel originaire de la Drôme a sélectionné Belfort pour installer son usine d'électrolyseurs de grande puissance ; ce sera la plus grande usine d'électrolyseurs de France. **McPhy** a acquis un terrain de 8 ha dans la zone de l'Aéroparc de Fontaine, au mois de septembre. Les travaux doivent démarrer en cette fin d'année 2022. Ce projet se concrétise grâce à l'aide de 114 millions d'euros de l'État français, autorisée par la Commission européenne en juillet, dans le cadre du projet important d'intérêt européen commun (PIIEC). **McPhy** fait partie des 15 premiers projets français retenus dans le cadre de ce programme ; ils étaient 41 en Europe pour cette première vague. La gigafactory va s'étendre sur 20 000 m² et produira 200 électrolyseurs par an, soit une capacité de 1 000 MW. À pleine capacité, d'ici 2027-2028, **McPhy** devrait employer 450 personnes à Belfort.

The logo for McPhy, consisting of the word "McPhy" in a blue, sans-serif font, enclosed within a rounded rectangular border.The logo for Territoire Habitat, featuring a stylized blue and green icon of a house and the text "TERRITOIRE Habitat" in a blue, sans-serif font, all enclosed within a rounded rectangular border.

TERRITOIRE HABITAT Un immeuble hydrogène pour fin 2024

Le bailleur social **Territoire Habitat** projette la construction de deux immeubles démonstrateurs de quinze logements au parc à Ballons, à Belfort. Un soin particulier sera porté à l'isolation, l'optimisation du bâtiment et aux performances énergétiques dans les deux bâtiments, identiques. Ou presque : l'un des deux sera autonome en énergie, grâce à un système hydrogène. Des panneaux photovoltaïques seront installés sur le toit. L'électricité sera transformée en hydrogène, par électrolyse, pour être stockée, particulièrement d'avril à septembre où la production est plus forte et la consommation plus faible. Grâce à une pile à combustible, l'hydrogène sera converti en électricité pour être consommée lorsque les habitants en auront besoin. Grâce à cette autonomie énergétique, les charges du locataire doivent diminuer drastiquement, la part de l'énergie représentant 80 % de la facture. Le bailleur social a publié au début de l'automne une offre de partenariat d'innovation. Trois entreprises seront retenues. Chacune proposera une solution technique, qui fera l'objet d'un dialogue avec le donneur d'ordre. À la fin, l'une des solutions sera retenue pour faire fonctionner l'immeuble à hydrogène. Cette étape était envisagée plus tôt, mais la procédure a dû être arrêtée, afin d'être recalée juridiquement. Au-delà de l'innovation technique, la procédure de construction du projet est aussi une procédure juridique innovante, qui vise à pouvoir être reproduite. **Territoire Habitat** espère toujours que le projet soit terminé fin 2024.

H2SYS

Une forme de Thytan

La start-up belfortaine **H2SYS**, née en 2017, continue de grandir. Elle compte aujourd'hui une trentaine de personnes et trois postes sont ouverts au recrutement. Elle vient d'installer un groupe électrogène de secours à la préfecture du Territoire de Belfort, de la gamme Thytan, d'une puissance de 100 kW ; une belle promotion de son savoir-faire et un engagement fort des pouvoirs publics pour soutenir la filière locale. **H2SYS** a également loué ce modèle à Enedis, qui a testé cette technologie sur ses chantiers (*lire pages 30 à 32*). Une expérimentation concluante. Ce groupe électrogène était présent aux Eurockéennes et la PME confirme que des commandes ont été enregistrées. « *Le carnet de commandes [global] s'allonge*, apprécie-t-on en interne. *La technologie intéresse.* » Et la crise énergétique, notamment du gaz, accroît cet intérêt. Le groupe électrogène Boxhy, de basse puissance, dispose d'une nouvelle version, dont les premiers modèles ont été livrés aux clients. Sébastien Faivre, le p-dg de la société, est lauréat du prix de la start-up de l'année 2022 pour la région Grand Est, dans le cadre de la 30^e édition du prix de l'Entrepreneur, organisé par EY.



HYNAMICS

La station opérationnelle au printemps 2023

Le chantier de la station hydrogène de Danjoutin, portée par **Hynamics**, a débuté au mois de septembre 2022. La pose des équipements de la station, des conteneurs, est programmée au mois de janvier 2023. La mise en service est envisagée au printemps. La station alimentera sept bus à hydrogène du réseau Optymo ; elle est justement placée juste à côté du dépôt de la régie des transports du Territoire de Belfort (RTTB), qui gère la flotte (*lire pages 36 et 38*). Au départ, la station sera dédiée aux bus Optymo. La puissance de la station sera d'1 MW, en capacité de produire 400 kilos d'hydrogène par jour. À l'horizon 2025, elle fera 2 MW, portant la capacité journalière de production à 800 kilos. En moyenne annuelle, on estime le besoin quotidien des sept bus à 120 kilos d'hydrogène. Lorsque la flotte sera à 27 bus (2025), on estime ce besoin à 520 kilos. Les 280 kilos supplémentaires ouvrent des possibilités pour d'autres usages. La station est ainsi construite de manière modulaire, pour répondre à ces autres usages. Elle sera capable d'alimenter des tube-trailers (remorque de tubes d'hydrogène comprimé), qui pourront ravitailler des entreprises. Ces tubes-trailers ouvrent aussi une possibilité d'imports d'hydrogène.



ISTHY

Le centre de certification s'étoffe

Isthy est un centre d'essais, de mesures et de certification des capacités de stockage hydrogène. C'est un élément clé de l'écosystème du nord Franche-Comté. Un outil singulier. Le projet a été étoffé et couvre un plus large spectre d'activités. Sa force : disposer « *de la complétude totale des tests* », relève Michel Romand, directeur du centre. Isthy pourra tester les réservoirs contenant 20 kilos d'hydrogène et comprimé à 700 bars. Des équipements que l'on retrouvera sur les poids lourds et pour lesquels on vise une autonomie de l'ordre de 800 kilomètres. C'est donc pour une mobilité lourde et intensive. Aujourd'hui, les plus gros réservoirs du marché font une quinzaine de kilos. En comparaison, la voiture Hyundai Nexa dispose de trois réservoirs de 2,1 kilos. « *Isthy sera un passage incontournable au niveau international, pour tester les réservoirs de mobilité lourde* », souligne Michel Romand. Toutes les études sont terminées. La date de lancement n'est pas encore connue ; le projet a été bousculé par le covid-19. Certains équipements enregistrent des délais d'attente de plus d'un an. Aujourd'hui, Isthy attend également la validation de l'équipe financière de REL, la holding à laquelle elle appartient, dirigée par Dominique Darne. Le budget avoisine 25 millions d'euros, avec les surcoûts liés à la hausse des matériaux et à l'accroissement des caractéristiques du centre.

STELLANTIS

L'offre H2 va être renforcée

Depuis le mois de juin, les Français peuvent commander deux véhicules utilitaires hydrogène, le Peugeot e-expert Hydrogen ou le Citroën e-Jumpy Hydrogen. Dans le plan stratégique du groupe, Stellantis espère en vendre 1 000 unités en 2023. Si le véhicule affiche 115 000 euros en prix de vente, le constructeur replace aussi les primes à la conversion, les bonus écologiques et les dispositifs fiscaux de suramortissements pour réduire la facture. Avec l'industrialisation, les coûts doivent encore baisser insiste Stellantis. Et ces aides ne seront pas toujours disponibles. Surtout, Thierry Pinot, responsable de l'action commerciale et marketing pour le véhicule utilitaire en France chez Stellantis, rappelle la mise en place, en janvier 2024, de 34 zones à faible émission en France. Aujourd'hui, il sensibilise donc les points de vente à cette future réalité, qui invite à se questionner sur la motorisation de son véhicule pour intervenir dans ces futures zones. En 2025, Stellantis prévoit de construire pour la France 5 000 véhicules H2. Il est difficile d'imaginer que l'adaptation soit toujours faite à Rüsselsheim (Allemagne). Une solution industrielle doit être envisagée pour le montage en France, interpellent des spécialistes. Ce véhicule hydrogène affiche 400 km d'autonomie et une recharge rapide, en 3 minutes, « *ce qui renforce son taux d'utilisation* », note Stellantis ; le véhicule embarque 4,4 kg d'hydrogène.

The logo for GAUSSIN, featuring the company name in a bold, black, sans-serif font inside a red-bordered rounded rectangle.

GAUSSIN Monsieur Hydrogène

Au printemps, Christophe Gaussin, p-dg du groupe **Gaussin**, a été nommé personnalité hydrogène de l'année, à l'occasion des Hydrogénies - trophées de l'hydrogène. Une reconnaissance qui récompense la vision de l'industriel pour cette filière. Gaussin a engagé le premier camion à hydrogène au Dakar 2022. Son offre s'étoffe toujours plus, autour de l'hydrogène et de l'automatisation. L'industriel d'Héricourt vient par exemple de vendre deux véhicules polyvalents pour Airbus, qui doivent transporter des charges lourdes. Le véhicule sera hybride, avec une solution hydrogène. À la rentrée, **Gaussin** a également annoncé que sa motorisation hydrogène de sa gamme Powerpack devait remplacer le moteur diesel d'un catamaran de Floatinn. L'entreprise a aussi signé un partenariat avec un opérateur grec, qui relie Athènes à Mykonos, pour étudier l'opportunité de remplacer le moteur thermique par une solution hydrogène d'un bateau à grande vitesse. Deux stations hydrogène sont aussi envisagées.

FAURECIA

Des réservoirs pour le Renault Master H2-TECH

Faurecia a été retenue par Hyvia, une co-entreprise entre Renault et Plug, dédiée à l'hydrogène. L'entreprise du pays de Montbéliard fournira des systèmes de stockage d'hydrogène « *de nouvelle génération* » pour la production en série du Renault Master H2-TECH, fabriqué en France. Les réservoirs seront fabriqués dans l'usine d'Allenjoie, qui aura une capacité de production de plus de 100 000 réservoirs par an. La production débutera en 2024. Cette production de grands volumes doit permettre de diviser par quatre le coût de production d'ici 2030. « *Cette usine est équipée du meilleur processus de fabrication, de solutions avancées en matière de traçabilité et de capacités de tests internes efficaces* », rappelle **Faurecia**. L'entreprise est accompagnée par les pouvoirs publics, à la suite de l'accord de la Commission européenne, dans le cadre du projet important d'intérêt européen commun (PIIEC). Elle a obtenu 213 millions d'euros. Depuis 2018, l'équipementier a injecté 300 millions d'euros pour développer l'hydrogène.

The logo for faurecia, featuring the company name in a lowercase, blue, sans-serif font inside a red-bordered rounded rectangle.

Gen-hy

l'unique fabricant de membranes AEM en France

Gen-hy installe une unité de fabrication d'électrolyseurs à Technoland II, dans le pays de Montbéliard. L'industriel maîtrise sa technologie de A à Z. Il façonne ses propres membranes AEM, bénéficiant d'un dépôt catalytique qui accroît l'efficacité des équipements. Il est le seul en France.

« Comment produit-on des membranes à grande échelle et avec la même qualité ? » C'est le défi devant lequel est placé Sébastien Le Pollès, p-dg de **Gen-hy**, fabricant d'électrolyseurs. Si **Gen-hy** fabrique des électrolyseurs, il maîtrise surtout la technologie de A à Z. Et c'est le seul en France. Car en plus des électrolyseurs, il fabrique aussi ses membranes AEM et ses électrodes. Aujourd'hui, les fabricants de membranes ne sont que sept dans le monde, dont trois en Europe. Ils sont aux États-Unis (deux), au Canada (un), au Japon (un) ou en Allemagne (deux) indique Sébastien Le Pollès.

L'usine que l'industriel construit à Technoland II (*lire page 17*) doit répondre à cet enjeu d'industrialisation d'une technologie très prometteuse et surtout souveraine. Actuellement, une partie du process est faite manuellement. « *Notre défi, c'est de pouvoir industrialiser nos produits et nos process, pour diminuer les coûts et augmenter les marges*, replace Sébastien Le Pollès. *Il faut trouver des solutions techniques.* » **Gen-hy** teste justement les solutions. Elle mène un déverminage pour valider complètement le process industriel. L'usine doit sortir de terre au premier semestre 2023, les équipements seront installés dès le début de l'été 2023 et la production doit débuter fin 2023, début 2024.

Les fabricants de membranes ne sont que sept dans le monde



Fabricant et fournisseur

Mais quelle est la particularité de la solution proposée par **Gen-hy** ? L'industriel applique un dépôt catalytique sur ses membranes et ses électrodes ; et c'est cette technologie qui fait la différence. « *Ça améliore la conductivité ionique de l'eau, donc améliore la performance énergétique* », explique l'industriel.

Une membrane disposant de ce dépôt enregistre un rendement de 85 %, contre 75 % sans, avance Sébastien Le Pollès. Ce dépôt fait l'objet d'un brevet. « *C'est notre petite recette* », sourit-il. Et **Gen-hy** compte bien accroître encore ce rendement.

UNE USINE DE 8 000 M²

Gen-hy va installer son usine de fabrication d'électrolyseurs à Technoland II, dans le pays de Montbéliard, sur un terrain de 4 ha situé à cheval sur les bancs communaux d'Allenjoie et de Brognard. L'entreprise va construire une usine d'environ 8 000 m² ; le projet peut être étendu. On envisage la mise en route fin 2023, début 2024 confirme Sébastien Le Pollès, le p-dg de cette société originaire de la région parisienne et qui a opté pour le nord Franche-Comté. Elle a été convaincue par l'écosystème hydrogène et industriel (*lire pages 60 et 62*). La première phase de recrutements est programmée au printemps et la seconde en septembre 2023.

L'entreprise installera dans son usine des salles blanches à la norme ISO 7, des salles grises et des réseaux propres. L'investissement avoisine 14 millions d'euros, sans les lignes de production.

Elles sont en cours de budgétisation.

Aujourd'hui, on estime le coût à près de 15 millions d'euros. Ce site disposera aussi d'un laboratoire pour poursuivre la recherche et le développement insiste Bruno Salque, dans une logique « *d'amélioration continue* ». Selon les projections, une nouvelle ligne de production doit être installée chaque année ensuite, en 2024, puis 2025-2026



Gen-hy maîtrise la fabrication des membranes AEM – ©Gen-hy

Dans le détail, les dépôts « *diminuent* » les surtensions, explique Bruno Salque, directeur général adjoint, ingénieur des Ponts-et-Chaussées, docteur, normalien, agrégé en physique-chimie. Il est spécialiste des matières et des énergies. Prenons l'exemple d'un téléphone portable en charge. La surtension génère le fait qu'il chauffe. Du courant est donc consommé pour autre chose que la charge du téléphone. Si on réduit la surtension, on réduit donc les résistances. « *Il y a donc plus de courant qui passe et qui est efficace pour notre procédé, c'est-à-dire la séparation de l'hydrogène et de l'oxygène* », détaille l'ingénieur.

**124 emplois
sont envisagés
en 2025-2026**

En maîtrisant la fabrication des membranes, **Gen-hy** peut donc assembler ses propres stacks, pièce essentielle d'un électrolyseur ; c'est sa technologie Zero Gap, brevetée. Cette maîtrise « *est le point le plus important* », souligne Bruno Salque. L'entreprise ne dépend pas de matériaux brevetés. Ses membranes sont faites à partir de céramique et de polymères, indique Bruno Salque. Les stacks AEM ZERO GAP de Gen-Hy combinent, par ailleurs, les avantages des technologies alcaline et PEM (Proton Exchange Membrane) argumente **Gen-hy**.

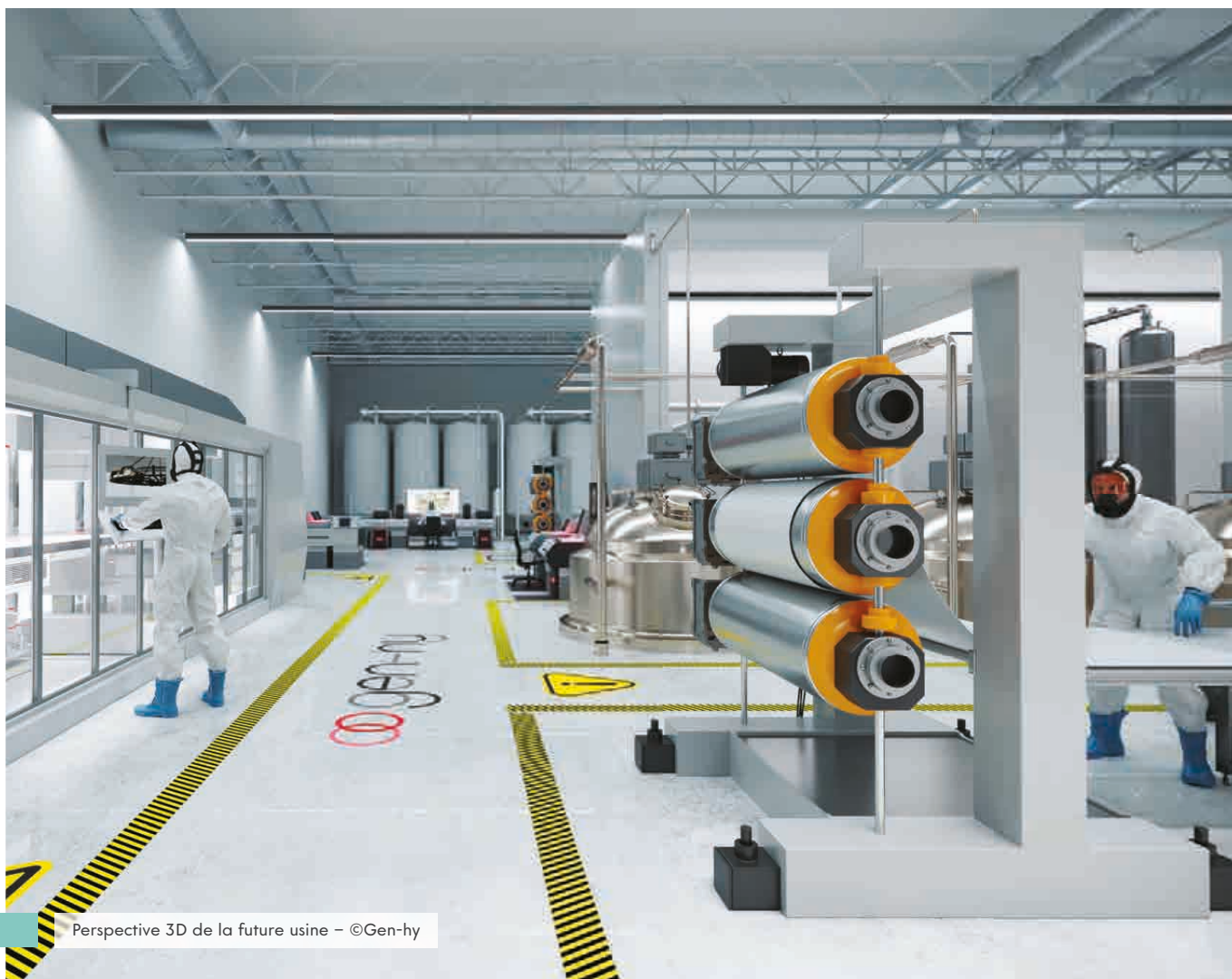


L'industriel va assembler à Technoland II des électrolyseurs de petite puissance, allant de 50 kW à 4 MW. Au début, l'usine devrait produire annuellement 30 MW de potentiel d'électrolyse. Dans dix ans, elle envisage d'en produire 300 MW. À titre de comparaison, la phase 1 de la station d'hydrogène de Danjoutin aura une capacité d'1 MW, permettant de produire 400 kilos d'hydrogène par jour avance Hynamics (*lire page 13*), qui porte le projet. Le plan de marche d'industrialisation de **Gen-hy** pourrait donc équiper trente stations de ce type par an au début et 300 d'ici dix ans. Leur vision de la filière hydrogène s'inscrit dans une volonté de maillage du territoire de sites de production

d'hydrogène, pour répondre à différents usages, de mobilité ou stationnaire. Au-delà de la production d'électrolyseurs, **Gen-hy** peut aussi être fournisseurs de membranes, d'électrodes ou de stacks pour des assembleurs, diversifiant ainsi ses marchés.

124 emplois sont envisagés en 2025-2026. L'industriel est soutenu par le fonds Maugis, chargé de ventiler l'amende de 50 millions d'euros de General Electric pour ne pas avoir créé 1 000 emplois en France après le rachat de la branche énergie d'Alstom, en 2015.

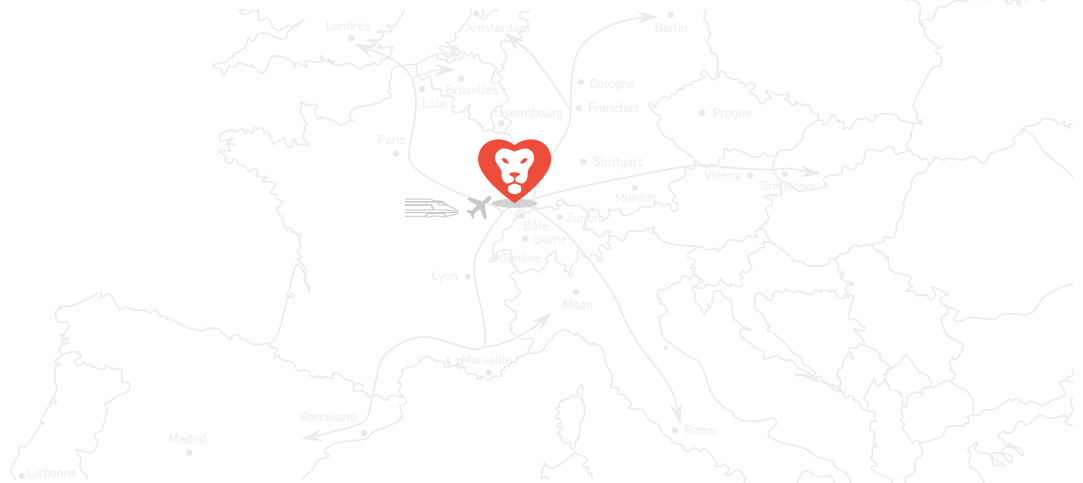
Thibault Quartier



Perspective 3D de la future usine - ©Gen-hy



SO NORD FRANCHE-COMTÉ



SPÉCIAL HYDROGÈNE
Téléchargez gratuitement
la plaquette dédiée à
l'écosystème hydrogène
en Nord Franche-Comté



Vous avez un projet d'entreprise ?
Gagnez du temps sur le temps au travers de nos réseaux
invest-in-nord-franche-comte.fr

- Accueil d'investisseurs et promotion territoriale
- Accompagnement des start-up et des projets d'innovation
- Solutions immobilières et foncières
- Soutien à la création d'entreprises
- Maillages industriels, universitaires, laboratoires
- Accompagnement des entreprises locales

+33 (0)3 39 03 49 00 - invest@adnfc.fr
Nos services sont gratuits et confidentiels



Alstom s'attaque aux potentialités du fret ferroviaire

Le constructeur ferroviaire Alstom développe des solutions hydrogène pour les locomotives de fret ; un dossier qui implique Belfort, unique fabricant de locomotives de l'industriel en France. Deux projets sont dans les cartons : une adaptation de la locomotive Prima H4 et la fabrication d'un tender hydrogène.

Au mois de septembre, un train hydrogène d'Alstom a parcouru 1 175 km avec un seul plein. Sacrée performance, qui justifie toute la pertinence de cette technologie pour cette mobilité. C'était en Allemagne, où des trains hydrogène de transport de passagers sont déjà en service commercial. Une transposition est en cours en France. Un TER de ce type devrait débiter ses tests en Bourgogne-Franche-Comté en 2023 et être mis en service commercial en 2025, entre Auxerre (Yonne) et Laroche-Migennes (Yonne) ; le conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté a acquis trois TER hydrogène de la gamme Regiolis à Alstom.

En 2021, Alstom s'est aussi considérablement renforcé dans ce domaine, en faisant l'acquisition d'Helion Hydrogen Power, basée à Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône). Cette ancienne filiale d'Areva énergies renouvelables est spécialisée dans les piles à combustible. La société se nomme dorénavant Alstom hydrogen SAS. « Avec cette acquisition, Alstom (...) enrichit son portefeuille de solutions innovantes et compétitives », relevait le groupe à l'époque de l'acquisition.

Si le dossier hydrogène est bien avancé dans le transport de passagers, il n'a pas atteint le même niveau de maturité dans le fret. Et Alstom cultive sur ce dossier une certaine discrétion. En juillet, le feu vert de la Commission européenne pour une aide de l'État de 247 millions d'euros dans le cadre du projet important

d'intérêt européen commun (PIIEC) doit cependant permettre de poursuivre ce développement. Cette enveloppe sera à partager entre Belfort, qui produit des locomotives, intègre les technologies et fournit les données d'entrées au projet, Tarbes, spécialisée sur la chaîne de traction, Aix-en-Provence, dédiée à la pile à combustible, et Saint-Ouen, le siège d'Alstom, comme le dévoilait le gouvernement au printemps.

Dans ce dossier, Alstom et Engie ont même annoncé en avril un partenariat pour développer de puissantes locomotives de fret, chargées de tracter des trains de 2 000 tonnes, propulsées par une pile à combustible. Cette solution, octroyant quelques centaines de kilomètres d'autonomie, permettrait d'alimenter des locomotives électriques dans des secteurs non électrifiés, soit 15 à 20 % d'un trajet selon des études. Mais ce faible pourcentage est aujourd'hui suffisant pour justifier un recours à une locomotive diesel. « L'idée est d'optimiser l'utilisation des locomotives électriques existantes, et quelque part de tuer le diesel, évitant de consommer des millions de litres par an pour le fret », avait déclaré à l'AFP Raphaël Bernardelli, vice-président d'Alstom, lors de cette signature.

Un projet de tender hydrogène

À Belfort, on se penche sur la question de l'hydrogène dans les locomotives depuis 2019 apprend-on en interne, avec un rythme un peu plus soutenu depuis dix-huit mois. Le premier dossier doit justement répondre à cette part non électrifiée d'un trajet. C'est le projet HTPG, pour *hydrogen tender power generator*. Ce programme vise à concevoir un tender sur lequel il y aurait un stockage d'hydrogène et une pile à combustible capable de générer de l'électricité, ainsi que tout le matériel nécessaire au fonctionnement, comme un convertisseur de puissance ou une batterie ; ce wagon sera accroché à la locomotive. Ce projet se dessine comme modulaire, afin d'adapter le tender aux besoins



Une locomotive Prima H4, du réseau suisse SBB Infrastructure – ©CC BY-ND 2.0 / Thomas Naas

de puissance et de stockage nécessaires au trajet. Le tender pourra être connecté à une locomotive électrique. Si elle est sur un réseau électrifié, elle utilisera son pantographe. Si elle est sur une voie non-électrifiée, elle bénéficiera de l'électricité générée par la pile à combustible.

Adapter la locomotive H4

Le second projet, plus récent, consiste à adapter la locomotive Prima H4, développée pour le réseau suisse SBB. Cette locomotive est aujourd'hui bi-modes, diesel-électrique. La motorisation électrique est assurée grâce à un pantographe. La motorisation diesel permet de rouler sur des voies non électrifiées. Le moteur diesel engage un alternateur qui produit de l'électricité pour entraîner la chaîne de traction.

Le projet d'**Alstom** consiste justement à remplacer ce couple diesel-alternateur par une pile à combustible.

Ces deux projets sont complémentaires. Le premier accroît la capacité de projection des locomotives électriques, même sur des voies non électrifiées, alors que le second vise à proposer aux clients une alternative pour décarboner un parc composé de locomotives diesel.

Au printemps, lors de la signature du partenariat d'**Alstom** avec Engie, on évoquait une mise en service pour fin 2025. La SNCF promet la fin du diesel en 2035. Ce déploiement s'inscrit aussi dans un besoin de renouvellement important des locomotives de manœuvre en France, dont le parc est vieillissant.

Thibault Quartier





**CCI TERRITOIRE
DE BELFORT**

1^{ER} ACCÉLÉRATEUR DES ENTREPRISES

réussite
demain **vecteur**
création territoires
éclaireur faciliter
réseau public sécuriser
km partenaire **international**
proximité accélérateur
richesse **économique**
engager partenaire
interlocuteur
engager

Direct CCI
03 84 54 54 00



Nous **répondons** à toutes vos **questions**
direct.cci@belfort.cci.fr

Mincatec Energy

le stockage

sous forme solide

Mincatec Energy conçoit un réservoir de stockage d'hydrogène basse pression en hydrures métalliques. Cette technologie n'a pas recours à des terres rares, atout indéniable en termes de souveraineté. Elle a intégré sa technologie dans un petit véhicule urbain, en partenariat avec l'UTBM.

Le petit véhicule urbain est complètement désossé, en cette après-midi d'octobre, dans l'atelier de 450 m² de Mincatec Energy, au cœur du Techn'Hom, juste à côté du bâtiment où se façonne la turbine à vapeur Arabelle, fleuron industriel français de la filière électro-nucléaire. Le passé industriel transpire encore des murs des anciennes bâtisses qui jouxtent les voies de circulation de cette zone interdite au public. Cette histoire porte cette entreprise nouvellement installée dans le Territoire de Belfort, convaincue par la densité de l'écosystème hydrogène.

Mincatec a pris possession de ses locaux en début d'année 2022 ; l'atelier est complété de 250 m² de bureaux, sis non loin de là, dans l'iconique bâtiment orange de la rue de la Découverte. Avec ce petit véhicule de démonstration, dont elle a revu totalement la chaîne de traction en partenariat avec l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM), Mincatec veut présenter toute la pertinence de ses solutions hydrogène, dédiées notamment à la petite mobilité.

Pourtant, hydrogène et mobilité légère ne sont pas souvent associées ; le stockage comprimé est très contraignant pour les petits véhicules, limités en termes d'espace. Et c'est bien une idée que veut battre en brèche Mincatec Energy, à l'origine société d'ingénierie. Elle a conçu un réservoir de stockage d'hydrogène basse pression en hydrures métalliques.

Emmanuel Bouteleux, directeur général, exhume justement d'un tiroir de son bureau un petit bocal en plastique, plus petit que les anciennes boîtes à pellicule photo. À l'intérieur, une poudre aux reflets métalliques. C'est elle qui va stocker l'hydrogène. Sa composition est un secret bien gardé. C'est la clé du système.

Une poudre 100 % renouvelable

Le réservoir, capable de stocker 1 kg d'hydrogène, enregistre une masse de 85 kg, pour un volume de 50 litres. « *Le gros avantage de cette technologie, c'est la densité volumique* », expose Emmanuel Bouteleux. L'hydrogène est inséré dans le réservoir à la pression de l'électrolyseur, entre 30 et 50 bars. « *La poudre absorbe l'hydrogène* », détaille le directeur général ; l'opération génère alors une réaction exothermique. La pile à combustible étant à une pression inférieure, l'hydrogène est restitué lorsque le réservoir est connecté à la pile. La manière dont est disposée la poudre dans les différentes parties du réservoir est protégée par un brevet. Avantage indéniable : il n'y a pas de compresseur ou de surpresseur. Le rendement en est donc accru et le besoin énergétique pour le stockage et la distribution en est réduit.

Mincatec revendique surtout une « *indépendance européenne* » sur les matériaux du réservoir. Contrairement aux batteries, la poudre n'est pas non plus composée de terres rares, ce qui est un avantage certain, particulièrement dans un contexte de tensions internationales et de vigilance écologique sur la disponibilité des ressources et leur exploitation. « *C'est très important* », apprécie Emmanuel Bouteleux, qui rappelle que cette poudre est 100 % renouvelable et recyclable à l'infini.



HYDRURES MÉTALLIQUES

L'hydrogène est stocké dans cette poudre, nommée « hydrures métalliques »



©Le Trois

Industrialisation en 2023 du réservoir

Le défaut de cette technologie, c'est le poids du réservoir. Il est peut-être petit, mais il pèse. « *Mais cette contrainte de poids ouvre des possibilités* », estime Emmanuel Bouteleux, qui vise les engins de chantier, mais aussi les petits véhicules de manutention, télescopiques ou aéroportuaires, qui peuvent avoir notamment besoin de contrepoids. Le réservoir occuperait alors une double fonction, « *ce qui économiserait de la matière* », observe le directeur général.

Avec cette solution de stockage, la petite mobilité pourrait aussi profiter des avantages d'une motorisation hydrogène-électrique, dont la recharge rapide du véhicule – dix minutes contre deux heures trente pour une batterie – ce qui accroît son taux de disponibilité. Avec la quantité embarquée, le véhicule dispose d'une autonomie de 200 km. Pour un kilo d'hydrogène.

L'entreprise se positionne également sur des applications stationnaires, où le poids n'est plus une contrainte. En revanche, l'absence d'un stockage comprimé peut lever des inquiétudes et des freins.



Mincatec energy ambitionne d'industrialiser ce réservoir en 2023 ; la certification est en cours. Dans le cadre de ce projet de démonstrateur avec l'UTBM, l'entreprise a développé son propre système de contrôle et de gestion de l'énergie. Elle veut aussi déployer ses moyens d'essais, pour continuer d'innover. « *Il faut faire travailler les systèmes entre eux pour les améliorer* », note Emmanuel Bouteleux. **Mincatec Energy** compte aujourd'hui 13 salariés.

Thibault Quartier

13



SENSIBILISER À L'HYDROGÈNE

Mincatec energy a eu l'idée de développer un outil pédagogique pour comprendre le fonctionnement de l'hydrogène-énergie. Elle a développé en quelques mois Shyam, une station hydrogène autonome multifonctions de 100 W. L'outil permet de fabriquer de l'hydrogène vert grâce à un électrolyseur intégré, alimenté par de l'électricité produite grâce à un panneau solaire. L'hydrogène est ensuite stocké dans un réservoir basse

pression en hydrures métalliques ; la production d'électricité est assurée par une pile à combustible. Il y a une prise de courant pour brancher des charges électriques et une connexion hydrogène « pour simuler le remplissage d'un réservoir externe ». Shyam est dotée d'un système de contrôle et de gestion développé par Mincatec, qui permet de simuler plusieurs scénarios de production ou d'utilisation.

H2K

une moto expérimentale

pour petites applications hydrogène



La moto H2K – ©H2 Motronics

www.h2-k.com

H2 Motronics, dans la Nièvre, développe une moto de course à hydrogène, embarquant une pile à combustible. Un démonstrateur qui vise à présenter les technologies adaptées à la mobilité légère développées par cette start-up.

Une moto qui met les gaz. Au sens littéral du terme. Au pays de Magny-Cours (Nièvre), **H2 Motronics** a lancé en 2019 le projet H2K, une moto hydrogène embarquant une pile à combustible. Par rapport

à une moto électrique à batterie, le prototype hydrogène-électrique revendique une réduction du poids de 20 % et une augmentation de l'autonomie de 50 %. Sans renier sur les performances de la moto, dévoilée début novembre.

H2 Motronics est une déclinaison de Texys Group, un bureau d'études basé à Nevers qui conçoit des capteurs de mesures embarquées, utilisés dans l'industrie aéronautique ou les sports mécaniques (Moto GP, Formule 1, Nascar). Des environnements où la performance est à chaque virage. « *Ces capteurs permettent de mesurer des grandeurs physiques*





UNIVERSITÉ DE
FRANCHE-COMTÉ

Économie et Droit de l'Énergie dans un contexte industriel :

Les réglementations, les marchés et les mécanismes de marché pour l'énergie à une échelle locale et décentralisée

ENR & hydrogène Flexibilités électriques locales

Communautés énergétiques Décentralisation énergétique

Décarbonisation et finance carbone Gamification et atelier OGRE

Un réseau qui fédère des chercheurs de différentes universités, écoles et laboratoires en France et à l'étranger.

Une initiative de recherche pluridisciplinaire et innovante : économie de l'énergie et droit de l'énergie.

Dynamisme et lien avec les entreprises et la société : *Matinées de la Transition Énergétique, Lettres du Réseau EDEN.i, Research Brief, etc.*

Une Chaire EDEN.i dans le Nord Franche-Comté ?



Rejoignez-nous pour créer la première véritable chaire de recherche académique en région Bourgogne Franche-Comté

WWW.EDENI-ENERGIES.COM

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

Le Réseau EDEN.i est une initiative de l'université de Franche-Comté avec le soutien de la Région Bourgogne Franche-Comté



PARTENAIRES STRUCTURANTS



AUTRES PARTENAIRES





sur un véhicule pour en améliorer l'exploitation ou le développement », explique Emmanuel Esnault, directeur général associé de Texys Group.

H2 Motronics est née de la volonté de Philippe Leuwers, président de Texys Group, de développer des projets parallèles et « *de proposer des alternatives* », détaille Emmanuel Esnault, face aux mutations du secteur de la mobilité. Et pour ne pas brimer la créativité, **H2 Motronics** est installée dans un incubateur de start-ups de Nevers. « *Nous sommes des passionnés de l'innovation et nous sommes marqués par la compétition* », déroule Emmanuel Esnault, comme pour mieux souligner l'ADN du projet H2K, la lettre K évoquant le caractère "kompact" de la technologie. « *Cela fait vingt ans que nous travaillons à rendre tout plus petit, plus performant et plus léger* », indique le directeur général.

Solution transposable

In fine, le but n'est pas de vendre une moto de compétition. Ils ne font qu'un démonstrateur. « *Nous voulons montrer que la technologie est possible dans un environnement contraignant pour proposer une solution transposable à la mobilité légère* », détaille Emmanuel Esnault. Un défi que l'entreprise n'a pas eu peur de relever, alors que la mobilité légère n'est pas souvent identifiée comme un débouché possible à l'hydrogène.

« Cela fait vingt ans que nous travaillons à rendre tout plus petit, plus performant et plus léger »

H2 Motronics a visé une dizaine de marchés où ses solutions seraient pertinentes, pour des petits véhicules terrestres (buggys, motoneiges), des petites embarcations nautiques et pour de l'aviation légère. Son futur produit s'adresse à des clients recherchant une solution complète, avec une chaîne de traction allant jusqu'à 100 KW.

Pourquoi avoir retenu l'option pile à combustible ? Parce que c'est, selon **H2 Motronics**, un parfait mix entre les avantages de l'électrique (instantanéité, couple, niveau de puissance ajustable, vertu des émissions locales) et la flexibilité d'un moteur thermique (le temps de recharge). La moto sera aussi dotée d'une batterie lithium-ion, que **H2 Motronics** a développée, et de deux réservoirs d'hydrogène comprimés à 350 barres, d'un poids unitaire d'1,2 kg. « *La vraie difficulté est de faire tout fonctionner ensemble* », relève Emmanuel Esnault. C'est aussi là que s'exprime le savoir-faire de la société.

L'entreprise Texys Group enregistre un chiffre d'affaires annuel de 6,4 millions d'euros et emploie depuis l'automne 50 personnes. Le projet, lui, s'élève à 1,2 million d'euros. Il a reçu le soutien de BPI France et du conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté ; il a été accompagné par le Pôle véhicule du futur (*lire pages 64 à 65*).

Thibault Quartier





Votre bureau d'études et d'ingénierie basé à Belfort spécialisé dans le développement de **projets à forts impacts** dans la **transition énergétique et environnementale** des secteurs industriel, tertiaire, de l'habitat collectif, du transport et de **l'économie de l'hydrogène**.

Facilitateur de projets et investissements

- Performance Énergétique et Environnementale
- Production et Usages Hydrogène

Nos offres Hydrogène

- Étude écosystème
- Étude projets hydrogène
- Financements projets
- Réalisation projets
- Intégration de systèmes complexes



Nos solutions techniques



◀ Équipements spécifiques de distribution



◀ Cogénération stationnaire chaleur et électricité vertes

oteenga® Grand Est
Techn'Hom 1 - 6 rue de l'Étang - 90000 BELFORT
contact@oteenga.com · www.oteenga.com

Enedis veut décarboner ses chantiers

Le gestionnaire de réseaux Enedis a entamé sa marche vers la décarbonation, où l'hydrogène occupe une part non négligeable. Il a expérimenté en 2022 des groupes électrogènes à hydrogène sur ses chantiers.

1 800. C'est le nombre de groupes électrogènes que possède, en propre, le gestionnaire de réseaux Enedis, dans son parc matériel. Des groupes électrogènes d'une puissance comprise entre 40 kW et 1 MW. De plus, Enedis loue chaque année 10 000 machines pour ses chantiers. Les groupes électrogènes occupent une place importante dans le service d'Enedis ; ils permettent de ne pas couper l'électricité aux clients pendant des travaux, des réparations ou des remises en état lors d'intempéries. Les crises, et particulièrement climatiques, guident justement l'activité annuelle d'Enedis.

Conformément aux enjeux européens en matière de climat, Enedis cherche à réduire son empreinte carbone de 20 % en 2025 (par rapport au niveau de 1990) et de 40 % en 2030, afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Et d'ici 2030, l'entreprise aux 38 000 collaborateurs en France cherche à renouveler et/ou transformer son parc de groupes électrogènes.

« Ces solutions fonctionnent »

Cette année, quatre régions – Alsace Franche-Comté, Alpes, Bretagne et Centre-Val-de-Loire – ont testé chacune un groupe électrogène. La région



Enedis a testé des groupes électrogènes hydrogène sur ses chantiers – ©En

« Nous sommes une entreprise de service public. On se doit d'aider et de soutenir nos start-ups. Nous servons aussi de moteurs industriels »

Alsace - Franche-Comté a par exemple testé le groupe électrogène Thytan (130 kVa), développé par la start-up belfortaine H2SYS (page 13), alors que les équipes de la région Alpes ont essayé la solution d'EODev (110 kVa). Si Enedis a opté pour ces solutions, c'est que l'option batterie pose un problème de rapport entre le poids déplacé et l'énergie embarquée. Toutefois, les machines testées sont toutes « hybrides », replace Jean-Luc Delbosc, directeur de l'innovation d'Enedis pour la région Alsace Franche-Comté, en charge au niveau national du projet d'industrialisation des groupes électrogènes à hydrogène. Une batterie complète le système pile à combustible, afin d'associer la qualité des deux technologies.

ANTICIPER LES BESOINS SUR LES RÉSEAUX

Le déploiement de l'hydrogène n'a pas des conséquences que dans le renouvellement du parc de groupes électrogènes d'**Enedis**.

La volonté du gouvernement de produire 6,5 GW d'hydrogène décarboné en 2030 va fortement solliciter le réseau. Il va en effet falloir connecter les électrolyseurs aux réseaux d'**Enedis** et de RTE, pour accroître le taux d'hydrogène décarboné, alors qu'aujourd'hui, 95 % de l'hydrogène est fait à partir d'énergie fossile, représentant 800 millions de tonnes de CO₂ rejetées chaque année. En parallèle, les réseaux vont enregistrer la montée en puissance des énergies renouvelables intermittentes dans le mix énergétique et l'accroissement de l'autoconsommation.

La demande va aussi grandir, avec le renforcement, notamment, du parc de véhicules électriques.



« *Techniquement, ces solutions fonctionnent. Elles ont répondu à nos attentes* », valide le directeur innovation. « *C'est opérationnel, efficient et ça tient ses promesses, ajoute-t-il, saluant les développements des ingénieurs. Nos start-ups savent les faire.* » Au-delà de l'absence d'émission de CO₂, ces équipements ont l'avantage de ne pas faire de bruit et de ne pas émettre d'odeur. « *Les administrés ont de plus en plus de mal à supporter ces nuisances*, observe Jean-Luc Delbosc. *Et nous recherchons toutes les solutions pour les contrecarrer.* » L'arrivée de zones à faibles émissions en milieu urbain conduit aussi à ce raisonnement. Les techniciens d'**Enedis** qui ont testé la technologie ont même demandé d'installer un gyrophare sur le groupe électrogène

pour savoir quand il produit de l'électricité. « *Auparavant, ils le savaient avec le bruit et l'odeur* », sourit le cadre d'**Enedis**. Autre avantage de l'hydrogène : l'absence de maintenance des équipements, contrairement à un groupe diesel, qui repasse forcément à l'atelier après un chantier. La technologie hydrogène, même si elle est, pour le moment, encore plus onéreuse, garantit un taux d'utilisation du matériel beaucoup plus important.

« *L'innovation, c'est un placement* »

Pour cette expérimentation, **Enedis** a loué les machines existantes. En revanche, elle a transmis aux start-ups une série d'informations sur leurs usages, « *pour qu'elles les adaptent au monde industriel* ».



À la suite de ce test, Enedis a décidé d'acquérir des groupes électrogènes hydrogène-électrique en 2023. Il en sera propriétaire. La fin d'année 2022 consiste à définir le cahier des charges du produit.

L'un des problèmes soulevés lors des tests, c'est que les bouteilles d'hydrogène étaient à côté du groupe électrogène. Ce qui prend beaucoup de place sur le chantier et nécessite plus de manutentions. « *Nous avons décidé de tester un autre modèle, sur un camion complet, avec machines et bouteilles* », dévoile Jean-Luc Delbosc, qui précise toutefois que le cahier des charges sera « *assez large* » pour laisser la créativité s'exprimer. « *En deux ans, nous avons appris beaucoup de choses et le monde a avancé à vitesse grand V. J'ai envie de me laisser surprendre* », confie-t-il. Les fabricants devront donc proposer une solution intégrée ; elle vise aussi à se projeter dans le futur modèle des stations hydrogène, où les véhicules pourront se recharger.

Malgré le surcoût potentiel, Enedis assume cette posture. « *Nous sommes une entreprise de service public. On se doit d'aider et de soutenir nos start-ups. Nous servons aussi de moteurs industriels* », insiste le directeur de l'innovation, rappelant qu'Enedis n'est pas une entreprise comme les autres. Et de résumer : « *L'innovation, c'est un placement.* » En optant pour ces équipements, Enedis stimule également le marché ; la production en série permettra ensuite de réduire les coûts.



Le groupe électrogène hydrogène Thytan d'H2SYS – ©Enedis

Efficacité énergétique

Le gestionnaire de réseaux regarde aussi avec attention les recherches menées autour de la transformation des moteurs thermiques diesel en moteur thermique hydrogène, ce qui permettrait une adaptation du parc et non pas son remplacement total.

En parallèle, les équipes d'Enedis ont travaillé sur un logiciel qui a recours à l'intelligence artificielle pour recalculer les besoins de puissances et adapter le groupe électrogène à la saison et à la consommation de la zone concernée. « *Nous n'avons pas besoin de la même puissance en juillet ou en décembre* », relève Jean-Luc Delbosc. Et cet outil est développé autant pour les équipements hydrogènes, électriques, que diesel, le temps qu'ils soient tous remplacés. En jeu, l'efficacité énergétique. Un autre cap fixé par l'Europe en matière de climat. Car la meilleure énergie reste celle que l'on ne consomme pas.

Thibault Quartier



UN UTILITAIRE PEUGEOT EXPERT HYDROGEN EN TEST

Depuis plusieurs années, Enedis transforme sa flotte de véhicules légers, en ayant opté pour des véhicules électriques ; Enedis a la 2^e flotte de véhicules électriques de France. L'entreprise teste aussi un véhicule utilitaire à hydrogène de Stellantis, le Peugeot e-Expert hydrogen. Les équipes de Bourgogne, puis d'Alsace Franche-Comté, vont l'appréhender. Leurs véhicules utilitaires embarquent beaucoup d'équipements lourds rappelle Jean-Luc Delbosc. Or, si Enedis opte pour des utilitaires électriques à batterie, le poids occupé par les batteries dans la charge totale du véhicule sera autant de poids non disponible pour charger le camion. La technologie pile à combustible se prête donc mieux à ses besoins.



Devenons l'énergie qui change tout.

POUR LE CLIMAT, TOUTES LES ENERGIES NE SE RESSEMBLENT PAS.

L'électricité d'EDF est à 97% sans émissions de CO₂*.
Et ça, c'est mieux pour le climat.

RCS PARIS 552 081 317

L'énergie est notre avenir, économisons-la!



PARTENAIRE
PARALYMPIQUE ET OLYMPIQUE

*Émissions directes, hors analyse du cycle de vie des moyens de production et des combustibles –
chiffre 2021, périmètre EDF SA, source : edf.fr/climat.

ECONOMIE

AMBITION(S)

H₂
Hydrogène

Un écosystème
favorable et attractif
pour le développement
de votre activité



REJOIGNEZ LA DYNAMIQUE TERRITORIALE !

**Pays de Montbéliard Agglomération soutient
la filière hydrogène
en accompagnant les entreprises
dans la création d'activités**

**Une offre foncière attractive
en plein cœur de l'Europe**



**Toute une chaîne de valeurs hydrogène
portée par des acteurs locaux**



**Des formations de pointe spécialisées
pour vos futurs collaborateurs**



**Des projets ambitieux pour accélérer
la transition énergétique engagée**



**En savoir plus :
Pays de Montbéliard Agglomération
Direction du développement économique
Tél. +33 (0)3 81 31 87 75**

**H₂
Hydrogène**

Retrouvez-nous au



**Forum Hydrogen
Business For Climate**

**8 et 9 novembre 2022
à l'Axone de Montbéliard**

Comment Optymo se prépare à l'arrivée des bus à hydrogène



Les ateliers de la RTTB adaptés à l'hydrogène – ©Le Trois

Le réseau de transports en commun Optymo a acquis sept bus à hydrogène. Ils seront opérationnels sur le réseau urbain à partir du printemps 2023. Ce choix n'est pas anodin pour le gestionnaire de la flotte, la régie des transports du Territoire de Belfort (RTTB).

Le réseau de transports en commun **Optymo** a acquis sept bus à hydrogène du constructeur belge Van Hool ; ils seront opérationnels au printemps 2023, lorsque la station hydrogène de Danjoutin sera en fonctionnement (*lire pages 13*).

Qui dit nouvelle motorisation, sous-entend nouvelles contraintes. « *Nous avons mandaté un cabinet pour mener une étude de risques et savoir si notre atelier était capable d'accueillir les aménagements nécessaires pour recevoir les véhicules à hydrogène* », explique Yannick Monnier, le directeur de la régie des transports du Territoire de Belfort (RTTB), qui gère la flotte de bus. Les ateliers étaient déjà adaptés à l'accueil des véhicules ATEX (atmosphères explosives) GPL. Pour autant, les contraintes ne sont pas les mêmes, avec les véhicules ATEX hydrogène. « *Nous avions le GPL, mais l'hydrogène, c'est encore autre chose* », glisse Yannick Monnier. « *Le GPL est un gaz lourd qui a tendance à stagner au sol, donc les détecteurs de gaz sont en bas, rappelle le directeur. L'hydrogène, c'est l'inverse.* » Les capteurs sont installés au plafond, dans l'atelier mécanique et dans l'atelier carrosserie. Avec l'hydrogène, ce que l'on surveille surtout, c'est la concentration.

Revêtement antistatique

Les systèmes déployés dans les ateliers de réparation sont dimensionnés pour accueillir 4 bus à hydrogène qui auraient « *une fuite simultanément dans les tuyauteries haute pression* », indique Yannick Monnier, et alors que les éléments de sécurité des réservoirs ne fonctionneraient pas eux non plus. Un système d'extraction a été installé sur le toit, capable de brasser 33 000 m³ d'air par heure, « *soit le volume complet d'air du bâtiment renouvelé dix fois en une heure* », détaille le directeur.

En termes d'alerte, le système est très prévoyant. Dès que l'on atteint 10 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE), les alarmes se déclenchent ; la LIE désigne la concentration minimale au-dessus de laquelle la substance peut être explosive. « *L'alarme retentit, il y a une ouverture automatique des portes*





100% optymo hydrogène



Des bus « zéro émission »

L'HYDROGÈNE POUR UNE MOBILITÉ DURABLE ET ÉCOLOGIQUE

Vers une mobilité décarbonée

2022

7

BUS ÉLECTRIQUES
À HYDROGÈNE

2023

1

STATION HYNAMICS
À DANJOUTIN

de production et
distribution d'hydrogène
pour les bus, l'industrie
et demain les voitures.

2025

20

BUS
SUPPLÉMENTAIRES

La moitié du réseau de
bus urbain fonctionnera
à l'hydrogène.

Le réseau de bus Optymo
a fait le choix fort du
ZÉRO ÉMISSION

0% de CO2
de particules fines

Les futurs bus Optymo
ne rejettent **QUE
DE L'EAU**

Les bus à hydrogène, c'est quoi ?



Des bus munis d'une pile à combustible électrique qui permet de transformer l'hydrogène en électricité. Le seul rejet est de l'eau pure (H2O).



Des bus qui sont le résultat de 15 ans d'expérimentations et d'études.



Des performances remarquables en termes d'autonomie (jusqu'à 400 km/jour).



Des performances similaires à des bus diesel en termes d'accélération et de confort de conduite sans nuire à l'environnement.



Des bus qui sont « zéro émission » en fonctionnement et ne produisent que de la vapeur d'eau, aucun gaz à effet de serre ni polluants locaux (particules fines, NOx, etc.).



et les extracteurs se mettent en route pour extraire l'hydrogène, qui se disperse dans l'air, décrit le directeur, avant d'ajouter : L'hydrogène n'est pas un polluant. » L'objectif est d'empêcher la formation d'une poche de gaz. Si on atteint le seuil de 20 % du LIE, on coupe en plus l'alimentation générale du site.

Le sol est revêtu d'un revêtement antistatique, « *relié à la terre* », ajoute le directeur. Dans la zone ATEX, il n'y a plus de tubes en plastique et les leds sont remplacées par du verre. Les mécaniciens auront une combinaison spéciale pour éviter l'électricité statique, lorsqu'ils interviendront sur la partie des réservoirs du bus, situés sur le toit du véhicule. Ils seront aussi équipés d'un explosimètre. Les véhicules sont enfin reliés à la terre avec des prises, dès qu'ils sont dans les ateliers.

LA RTTB EN CHIFFRES

180
Le nombre
de salariés

40 000
Le nombre de voyages
quotidiens assuré par
le réseau **Optymo**

Par ailleurs, tous les salariés de la RTTB seront formés. Certains auront une formation de quelques heures, génériques. Les mécaniciens auront une formation de plusieurs semaines. 510 000 euros ont été investis pour adapter les ateliers et former le personnel. Si l'opération est concluante, l'achat de 20 nouveaux bus est programmé pour 2025 par **Optymo**.

Thibault Quartier



Yannick Monnier, directeur de la RTTB, avec une prise permettant de relier le futur bus hydrogène à la terre - ©Le Trois

Territoire habitat a pour projet de construire des logements alimentés à l'hydrogène. L'objectif de ce projet est de concevoir des bâtiments autonomes en énergie pour les usages de chauffage, d'eau chaude individuelle et autres équipements techniques collectifs.

Cette construction s'intègre dans un vaste projet mené par le Pays de Montbéliard Agglomération et Grand Belfort Communauté d'Agglomération et s'inscrit dans le programme du grand plan d'investissement de l'État « Territoires d'Innovation ».

Les bâtiments vont permettre de :

- Minimiser les consommations d'énergie
- Utiliser de l'énergie décarbonée
- Avoir recours aux énergies renouvelables : le solaire



La pompe à chaleur est alimentée en électricité par des panneaux photovoltaïques. Elle extrait l'énergie solaire grâce à des panneaux thermiques. Lorsqu'il y a un surplus de production photovoltaïque, l'énergie est transformée en hydrogène via l'électrolyseur.

Lorsqu'il y a un besoin en électricité, la pile à hydrogène génère l'électricité à partir de l'hydrogène stocké.

L'énergie thermique dégagée par la pile à hydrogène contribue également à la couverture des besoins énergétiques du bâtiment.



Badevel

la commune

qui se rêve autonome

La commune de 818 habitants située aux confins du pays de Montbéliard et du Territoire de Belfort construit la cité de demain, façonnée autour de l'autonomie énergétique. Elle se veut ville de transitions. L'hydrogène y prend toute sa place.

Hier, il était le premier village du Doubs à être électrifié, à la fin du XIX^e siècle, grâce à Henri Japy, dont la famille avait une fabrique horlogère dans la cité. Demain, il devrait être autonome en énergie. Mais ce projet s'imbrique dans une ambition plus grande : celle des transitions. Transition énergétique, transition numérique et transition alimentaire... C'est un véritable puzzle qui a été construit par l'équipe municipale du village, animée par Samuel Gomes, le maire, également professeur des universités à l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM), membre du pôle industrie 4.0. Des projets qui s'alimentent les uns et les autres.

La première, c'est le poids de la facture énergétique. Les dépenses d'énergie de la commune s'élèvent annuellement à 35 000 euros, sur un budget de près de 650 000 euros. Mais cette année, ce sera plutôt 50 000 euros. Près de 10 % du budget. La commune s'est engagée dans ce projet en postulant à un appel à manifestation d'intérêt au printemps 2021, « démonstration de la ville durable », doté de 305 millions d'euros. 39 projets ont été sélectionnés, mais seulement quatre en secteur rural, dont Badevel.

Living lab H2-bois

Dans la cour de l'école, Samuel Gomes se pare de son costume de guide. Il montre l'école, la mairie et surtout leur toit, « *un gisement photovoltaïque non exploité* », sourit-il. Juste derrière, il présente une

friche, prochainement traitée et désamiantée. C'est ici que sera construit le living lab H2-Bois de Badevel, le cœur battant du projet. Le site va accueillir les équipements de transformation en hydrogène de l'électricité issue des panneaux photovoltaïques installés dans le village et la zone de stockage ; la chaleur générée par la pile à combustible sera aussi valorisée. À l'opposé du bâtiment, une chaufferie biomasse sera installée, alimentée par le bois de la forêt communale, transformé en plaquettes forestières ; selon les calculs de la mairie, le besoin s'élève à 90 m³ de bois par an. Ce living lab disposera d'un espace de séminaires, que pourront louer les entreprises, les chercheurs et les citoyens. Ils pourront analyser les données de Badevel, collectées grâce à une batterie de capteurs et construire des modèles expérimentaux grâce à des outils de types jumeaux numériques. Badevel construit la ville de demain, mais aussi celle d'après-demain.

Pour fabriquer de l'hydrogène vert, plusieurs bâtiments municipaux seront équipés de panneaux photovoltaïques. Près de 1 000 m² seront recouverts. La mairie, le futur pôle énergie et l'école auront des panneaux. Des installations couplées à une rénovation énergétique des bâtiments. Non loin de là, un parking sera aménagé et sera équipé d'ombrières photovoltaïques ; ce parking répond à des besoins énergétiques, mais aussi de sécurité pour stationner sans risque à la mairie ou à l'école. Il pourra accueillir également un marché, qui sera alors couvert. La résilience énergétique alimente alors le dynamisme commercial et l'accessibilité des bâtiments publics. L'atelier municipal et la salle des fêtes seront aussi équipés de panneaux photovoltaïques.

« Emboîtement »

Mais le projet ne s'arrête pas là. La mairie porte un projet d'éco-quartier de 8 maisons certifiées BPOS,



Samuel Gomes, maire de Badevel, devant la friche qui va accueillir le Living lab H2-Bois – ©Le Trois

bâtiment à énergie positive. Non loin, c'est la place du village qui est au centre de la préoccupation du maire. Une réfection est à l'étude et on projette de stocker les eaux de pluie, récupérées. Samuel Gomes n'est jamais à court d'idées. Elles foisonnent. Il ne voit pas de problèmes : il n'a que des solutions. « *Tout ce qui est récupérable est récupéré* », confie-t-il, imaginant déjà valoriser la force motrice de l'eau dans un canal qui longe la salle des fêtes et l'ancienne usine Japy.

Plus haut dans le village, le chantier de l'e-écoferme prend forme. Bientôt, des serres connectées et des robots maraîchers vont s'affairer pour produire 800 kilos de légumes par an, qui alimenteront le restaurant scolaire, rouvert il y a peu, pour répondre à un besoin des habitants et rendre le village plus attractif pour les familles. Les serres prépareront aussi

le fleurissement de la commune. Et l'espace sera géré par une association d'habitants. L'espace servira de lieu d'acculturation au numérique, domaine que découvrent les enfants du périscolaire une fois par semaine, dans le cadre du projet e-perischool qui a motivé la venue du ministre Cédric O, en février 2021.

Le projet dépasse les 5 millions d'euros. La commune devra déboursier 1 million d'euros. Où va-t-elle le trouver ? Dans les économies d'énergies, les loyers des maisons de l'éco-quartier, qui représentent la majeure partie des ressources, et les locations du pôle énergie. Le projet devrait être terminé en 2025. « *C'est un emboîtement des choses* », image Samuel Gomes, qui ne laisse rien au hasard.

Thibault Quartier





L'HYDROGÈNE À L'UTBM

- Des **formations** qualifiantes (bac+2 à bac+5) et diplômantes (bac+5 à bac+8)
- Un **mastère spécialisé**[®] Hydrogène-énergie (bac+6)
- Une **recherche technologique** sur les TRLs 3 à 8
- Une **plateforme** hydrogène énergie
- Des **partenariats** industriels et institutionnels
- Des actions dans le cadre du **campus** des métiers et des qualifications, Mobicampus

L'UTBM mène des activités de formation, de recherche et de valorisation sur l'hydrogène énergie, comme vecteur d'énergie décarbonée, depuis 1999.

L'UTBM dispose aujourd'hui de moyens d'essais et d'une solide expérience pour le déploiement de formations de programmes de recherche collaboratifs avec les industriels de multiples secteurs, tant pour mener des recherches très exploratoires que pour le développement de démonstrateurs fonctionnels à échelle 1. Ses compétences principales couvrent la

conception et l'intégration de sous-systèmes, la modélisation et la simulation, l'analyse des performances et de la durabilité, l'optimisation d'architecture et de la gestion de l'énergie... dans des domaines applicatifs allant de la production d'hydrogène par électrolyseurs (PEM, Alcalins), au stockage (solide à base d'hydrures métalliques), le transport et la mobilité pour les



→ 2 chaires industrielles adressant l'hydrogène énergie



GENERAL ELECTRIC

La décarbonation de la production d'énergie



ENEDIS

Les usages de l'hydrogène énergie dans la ville de demain

chaînes de traction de nombreux types de véhicules/aéronefs, la micro-cogénération, le couplage aux énergies renouvelables, et les applications en lien avec la ville durable. Sur ce dernier point, à travers sa chaire industrielle avec ENEDIS et le groupe EDF depuis 2020, l'UTBM explore le potentiel de stockage sous forme d'hydrogène de l'énergie produite par des sources d'énergie renouvelables intermittentes pour optimiser les stratégies de management de l'énergie et la gestion des réseaux électriques. Parallèlement, le 30 septembre 2021, General Electric, GRTgaz, l'Ineris, McPhy et le réseau des Universités de Technologie ont signé un mémorandum d'accord

créant un cadre de recherche sur l'hydrogène pour la production d'électricité, autant ainsi la création d'un pôle de recherche qui évaluera tout particulièrement l'application concrète de l'hydrogène comme carburant pour la production d'énergie par turbine à gaz.

L'UTBM au travers du projet Belfort e-Start ambitionne de créer la plus grande communauté d'énergie renouvelable (CER) de France, avec une capacité de production photovoltaïque de 3,3 MWc, couplée à des solutions de stockage de l'énergie basées sur des batteries et de l'hydrogène vert.



La deuxième **est enclenchée** par Pays de Montbéliard Agglomération

Pays de Montbéliard Agglomération se positionne sur des usages hydrogène. Une station de distribution est envisagée sur les terrains libérés par Stellantis à Sochaux. Un projet d'usage stationnaire est programmé à l'ancienne polyclinique des Portes-du-Jura.

On parle de l'industrie 4.0. Mais aussi de l'industrie 4.H... pour humain. Une industrie de « *l'homme pour l'homme* », insiste Charles Demouge, président Les Républicains (LR) de Pays de Montbéliard Agglomération. Un « H » qui maintenant permet aussi d'évoquer le déploiement de l'hydrogène, l'une des composantes du plan d'investissement d'avenir « Transformation d'un territoire industriel », qui concernait le nord Franche-Comté et regroupait une quarantaine de partenaires ; PMA était le chef de file du projet. En 2019, 16 millions d'euros ont été fléchés pour soutenir 24 projets, dont des projets de développement hydrogène.

Aujourd'hui, l'hydrogène n'est plus au stade de l'expérimentation. Faurecia construit son usine de réservoirs à Allenjoie (page 15), Gen-hy (lire pages 16 à 18) construit une unité de production d'électrolyseurs qui sera opérationnelle fin 2023, début 2024, également à Technoland II. La commune de Badevel (lire pages 40-41) va aussi s'appuyer sur cette technologie pour construire son indépendance énergétique. Un projet soutenu par l'agglomération, qui pourrait être décliné ailleurs.

Mobilité et stationnaire

L'agglomération projette le développement d'usages hydrogène. Une station est en réflexion sur le terrain libéré par Stellantis, au niveau de Sochaux. Si l'agglomération revend le terrain à un promoteur industriel, elle en conserve une partie. Dans l'esprit de l'exécutif, l'hydrogène pourrait être fabriquée en lien avec



PMA conserve une partie du site de PSA Sud et projette d'y installer une station

l'usine d'incinération de Montbéliard, dont le brûlage des déchets doit permettre de produire de l'électricité nécessaire à l'électrolyse. Selon l'agglomération, après sa rénovation, l'usine produira annuellement 3 500 MWh d'électricité. C'est une des options.

« *Il y a énormément de camions sur cette zone* », observe également Charles Demouge pour justifier l'implantation. Il imagine ainsi qu'une partie de la flotte passe en hydrogène, notamment les camions assurant la liaison entre les fournisseurs situés à proximité et l'usine de montage de Stellantis. Ce sont 300 camions qui livrent l'usine quotidiennement ou qui en repartent avec des voitures. Une seconde station est aussi évoquée à Technoland II, pour répondre aux besoins de Faurecia et Gen-hy et valoriser l'hydrogène utilisée pour leurs tests indique Didier Klein, vice-président à PMA en charge de l'économie.



tion hydrogène – ©Raphaël Levin – Aérodrome pour PMA

UN PROJET À L'AÉRODROME

L'aérodrome du pays de Montbéliard, à Courcelles-lès-Montbéliard, a entamé une mue il y a plusieurs années pour remettre aux normes ses installations, valoriser ses réserves foncières et diversifier ses activités. Le syndicat mixte qui pilote l'équipement lance un projet d'implantation de panneaux photovoltaïques, notamment sur des terrains jouxtant les voies d'accès à la piste ; les panneaux seront répartis sur 16 ha, en quatre îlots, représentant une production annuelle de 18,4 GWh, représentant la consommation équivalente à 4 000 foyers. L'électricité produite par ces panneaux pourrait alimenter une station d'hydrogène qui serait ouverte sur l'extérieur, pour alimenter des véhicules, et sur l'aérodrome. Foudil Tegua, le directeur, imagine que cette station alimente notamment les premiers petits aéronefs à hydrogène. Objectif : devenir l'une des premières plateformes européennes proposant cette source d'énergie. Une étude de faisabilité sur la stratégie hydrogène, pour définir les besoins et les attentes, a été lancée le 12 octobre ; elle a été confiée à Justy.

L'autre projet concerne l'ancienne polyclinique des Portes-du-Jura, à Montbéliard. Elle doit devenir « *un bâtiment démonstrateur à hydrogène* », annonce Charles Demouge. « *Ce lieu qui sera ouvert au public fera office de vitrine d'excellence, notamment dans le domaine universitaire, mais sera surtout un lieu de sensibilisation, que ce soit pour les scolaires ou les particuliers* », insiste Charles Demouge. Un programmiste vient d'être recruté pour définir le projet de ce bâtiment de 10 000 m², qui accueillera notamment une antenne du conservatoire national des arts et métiers (Cnam). Des études thermiques et énergétiques sont en cours pour évaluer les besoins en hydrogène. Les surplus de production pourraient être utilisés pour de la petite mobilité, imagine Charles Demouge, comme des vélos à hydrogène ou des voitures pour le personnel. « *Nous nous inscrivons dans l'énergie de demain* », conclut le président.

Thibault Quartier



CHARLES DEMOUGE

président de Pays de Montbéliard Agglomération

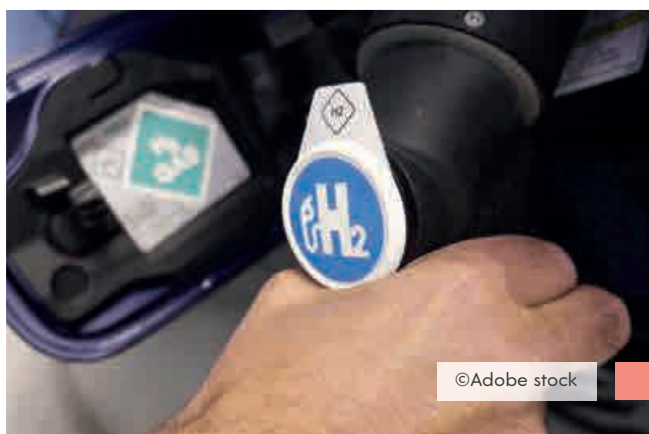


©Simon Daval pour PMA

BE4H

l'hydrogène en milieu rural

BE4H est un bureau d'études installé à L'Isle-sur-le-Doubs (Doubs). Il a été missionné par l'intercommunalité des Deux Vallées Vertes pour porter le projet d'une station hydrogène.



BE4H... Si on anglicise la lecture de l'acronyme, on obtient *be for H*, soit *be for hydrogen*. Le nom fait aussi référence au Boson de Higgs, connu également sous le nom de boson BEH. Le bureau d'études a été lancé en décembre 2021, sous la forme d'une société coopérative. **BE4H** est spécialisé dans les énergies renouvelables (panneaux photovoltaïques, éolien, hydraulique) et plus particulièrement dans l'hydrogène. Le bureau fait de la gestion de projets, autant pour les particuliers que pour les PME.

BE4H a été missionné par la communauté de communes des Deux Vallées Vertes (CC2VV) en qualité de chef de projet pour développer une station de production et de distribution d'hydrogène dans le territoire de l'intercommunalité, ainsi que pour rechercher de potentiels clients. « *Nous sommes allés voir les artisans* », dévoile Yannick Godard, co-gérant de cette société qui comprend trois personnes. Ils ont aussi sondé les transporteurs. « *Ils sont à l'écoute.*

Certains ont signé une lettre d'intention pour avoir un véhicule hydrogène », ajoute-t-il. « C'est tout un tissu local qui a pris un engagement », se réjouit Pascal Fallot, l'autre co-gérant.

La station hydrogène comme point de départ

Le projet vise la production quotidienne de 800 kilos d'hydrogène. « *La demande locale, nous la connaissons, mais il y a aussi une flotte de passage. Et il faudra un point de ravitaillement sur notre territoire* », convient Yannick Godard, rappelant que le territoire est positionné sur un important corridor européen de transport, le corridor mer du Nord-Méditerranée, inscrit dans le *Trans-european transport network* (TEN-T). Le bureau d'études veut jouer la carte d'un libre accès à la station, ce qui n'est pas encore le cas d'autres projets en cours de développement dans la région, qui concerne plutôt des flottes captives.

Mais la station n'est pas une finalité. « *C'est le point de départ de tout l'écosystème que nous allons construire autour* », souligne Yannick Godard, filant la métaphore avec le Boson de Higgs, particule élémentaire. À partir de ce projet, les acteurs locaux veulent attirer des entreprises et redynamiser cette zone rurale autour de l'hydrogène ou avec l'hydrogène, en recréant de l'emploi.

Le bureau développe par ailleurs des systèmes autour d'applications stationnaires, qui devraient être présentés en 2023. « *Nous fourmillons de projets* », sourient Yannick Godard et Pascal Fallot. « *Certains sont en gestation, d'autres en développement* », poursuivent-ils. Les deux hommes revendiquent une fibre environnementale et veulent proposer de nouvelles solutions, par exemple aux collectivités, pour qu'elles soient plus autonomes.

Thibault Quartier





VOS PROJETS
NOS EXPERTISES

VOS URGENCES
NOS RÉPONSES

VOS BESOINS
NOTRE RÉSEAU

PORTE-PAROLE
DE VOS INTÉRÊTS

INFLUENCEUR
D'AVENIR

**LE POUVOIR DE
VOUS ACCOMPAGNER**

CRÉATION REPRISE TRANSMISSION FINANCEMENT NUMÉRIQUE DÉVELOPPEMENT DURABLE
COMPÉTITIVITÉ FORMATION COMPÉTENCE RH JURIDIQUE INTERNATIONAL TERRITOIRES
ESPACES POUR VOS ÉVÉNEMENTS PROFESSIONNELS : RÉUNIONS, FORMATIONS, CONFÉRENCES, ...
RÉGLEMENTATION DÉVELOPPEMENT COMMERCIAL

Oteenga apporte une solution aux projets

Le bureau d'études et d'ingénierie Oteenga, originaire de Lyon, a créé un établissement à Belfort fin 2021, séduit par l'écosystème hydrogène de la région. Aujourd'hui, l'entreprise foisonne d'idées et de projets à développer dans le nord Franche-Comté.

En langue maori, **Oteenga** signifie « solution », souligne l'entreprise éponyme, bureau d'études et d'ingénierie dans des projets de transition énergétique. « *Peuple vivant en équilibre avec son environnement, les maoris entretiennent une culture ancestrale, où l'être humain vit en symbiose avec la terre, l'air et l'eau. Au quotidien, la préservation de leur culture implique un indispensable respect de leur habitat* », replace **Oteenga**, avant de justifier : « *En choisissant ce nom, nous signifions notre capacité à trouver des solutions qui nous préservent tous, en tant qu'habitants de la même planète.* »

L'entreprise a été fondée par Philippe Guinot en novembre 2019. Si elle s'est lancée à Lyon, elle a déjà créé un établissement à Belfort, en novembre 2021. « *C'est tout l'écosystème qui m'intéresse* », justifie Philippe Guinot, également patron des opérations et de la technologie chez pHYnix, une société européenne qui accompagne les entreprises à décarboner leur activité, en proposant notamment des solutions autour de la production d'hydrogène vert. Elle dispose d'1,2 GW de projets en portefeuille.

Oteenga est arrivé à Belfort par l'entremise d'Apsii, l'association de préfiguration de sociétés d'ingénierie et d'intégration systèmes, née des plans sociaux à l'œuvre à General Electric, avec la volonté de maintenir les compétences d'intégration de la région et d'incuber des projets d'entreprise.

« C'est tout l'écosystème qui m'intéresse »

De ces travaux est né un outil de modélisation numérique de projets hydrogène, mais aussi une start-up tournée vers les *small modular reactor*, des petits réacteurs nucléaires modulaires, nommée Neext Engineering.

Cette effervescence l'a intrigué. « *Il y avait un groupe de travail qui penchait sur le développement de bureaux d'ingénierie sur l'intégration de systèmes complexes* », rappelle Philippe Guinot pour expliquer la connexion entre sa société et l'association. **Oteenga** regardait déjà vers Belfort, car il savait qu'il y avait des compétences autour de la pile à combustible. Mais la rencontre des acteurs locaux a fini de le convaincre de s'installer ici, appréciant particulièrement la culture industrielle de la région. Et la richesse de l'écosystème.

Une station sur la friche Antargaz de Bourgogne

Il s'est par exemple associé à EIMI pour se positionner sur le projet de Territoire Habitat (*page 12*), qui vise à construire un immeuble hydrogène. Un partenariat d'innovation pour développer la technologie a été publié au mois d'octobre par le bailleur social. **Oteenga** est également retenu dans une action de la commune de Badevel (*lire pages 40 à 41*).

À Lyon, **Oteenga** est positionné dans le conseil industriel et l'accompagnement de projet, notamment dans l'amélioration des performances énergétiques, autour du décret tertiaire. Sur ce dossier, le bureau d'études discute avec l'hôpital Nord Franche-Comté pour récolter les données, puis réaliser un diagnostic. Il pourrait ensuite faire une feuille de route des travaux.

Après quelques mois de présence dans le nord Franche-Comté, **Oteenga** foisonne déjà d'idées. La société cherche à « *développer des projets*



Philippe Guinot, fondateur d'Oteenga, Julien Vauvy, ingénieur systèmes et projets, et Ilyas Chaachoua, ingénieur thermicien - ©Le Trois

hydrogène », en Bourgogne-Franche-Comté et en Alsace. Philippe Guinot imagine par exemple valoriser la friche Antargaz de Bourogne en station hydrogène, d'une puissance de l'ordre de 5 MW, permettant de produire 700 tonnes d'hydrogène par an, soit la consommation de 80 camions qui font 350 kilomètres par jour, replace l'ingénieur, qui a notamment conseillé pendant un an la co-entreprise de Michelin et Faurecia, Symbio, spécialiste de la pile à combustible. Il estime aussi que cette station pourrait proposer une offre de trailers, pour alimenter les besoins industriels en hydrogène.

Mais **Oteenga** ne s'arrête pas à l'accompagnement, ni à l'ingénierie projet. Derrière cette société se glisse également le projet Ehya, qui développe

des petites applications pour des usages stationnaires de l'hydrogène, d'une puissance de 5 à 150 kW. S'il se concrétise, le système pourrait être industrialisé à Belfort. C'est en tout cas la volonté du président d'**Oteenga**. « *Il y a un savoir-faire, une culture du travail et une compétence manufacturière, que l'on ne retrouve pas dans toutes les régions* », apprécie Philippe Guinot, qui salue l'engagement des partenaires locaux pour faciliter l'implantation. Il a trouvé dans le nord Franche-Comté des solutions à ses projets. Aujourd'hui, Oteenga compte six salariés, dont trois sont rattachés à l'établissement de Belfort.

Thibault Quartier



Ce que la presse dit de la promesse de l'hydrogène

Deux chercheurs en sciences humaines et sociales de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) ont analysé des milliers d'articles de presse de la dernière décennie évoquant l'hydrogène. La presse régionale s'est révélée avant-gardiste.

Le Monde, Le Figaro, Libération, Les Échos ou encore *La Croix* d'un côté. *Sud-Ouest, Ouest France, La Montagne, La Provence, Le Progrès* ou encore *La Voix du Nord*. En tout, seize titres de la presse quotidienne nationale et régionale ont été passés au crible de 2009 à 2020 pour sonder ce qu'ils dévoilaient de la promesse hydrogène. 14 236 articles parlant de l'hydrogène ont été recensés, dont 4 362 en presse nationale et 9 874 en presse régionale.

Mathieu Triclot et Nicolas Simoncini sont maîtres de conférence à l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM). Le premier est philosophe. Le second est sociologue et historien des techniques. Et eux aussi se sont emparés de ce dossier de l'hydrogène. Pour le regarder autrement.

Leur étude s'appuie sur un outil nommé Iramuteq, qui permet de mener des analyses lexicométriques sur de larges corpus documentaires. Ils ont collecté les articles via la base de données Europresse. « *Grâce à cet outil, il est possible de traiter d'importants corpus documentaires, de façon simple, mais avec des résultats très robustes* », observe Mathieu Triclot. Ensuite, il est possible d'insérer des variables : séparer la presse nationale de la presse régionale ; diviser des périodes ; cibler des mots. En s'intéressant à l'hydrogène, Nicolas Simoncini et Mathieu Triclot se demandaient s'il existait une promesse technologique de l'hydrogène (*lire page 51*), comme on peut la retrouver avec l'intelligence artificielle, les nanotechnologies ou la

réalité virtuelle. A-t-on la même rhétorique ? En partie. Mais leur étude a surtout dévoilé d'autres choses.

« Valorisation économique »

Premier constat : le nombre d'articles portant sur l'hydrogène augmente avec le temps (*voir graphique page 51*). Et ils sont plus importants en presse régionale qu'en presse nationale. On observe une première bascule en 2017, même si un pic avait été observé en 2011, lié à la catastrophe de Fukushima. Pour les deux chercheurs, cette croissance de 2017 dans la presse quotidienne régionale résulte de la loi de transition énergétique pour la croissance verte en 2015, donnant plus d'autonomie aux territoires en matière de politique énergétique, et/ou de l'appel à projet Territoire hydrogène en 2016. Dans la presse nationale, le boom intervient avec les annonces gouvernementales de 2020. « *Ces annonces ne sont-elles pas finalement une conséquence de la dynamique des territoires ?* » questionnent justement les deux chercheurs. La Bourgogne-Franche-Comté est par exemple labellisée Territoire d'hydrogène depuis 2016. Les deux chercheurs parlent d'une « *territorialisation* » de la promesse.

L'avantage de ce corpus documentaire, c'est que l'appui numérique permet « *d'attraper énormément de bruits* », convient Mathieu Triclot. Une sélection à la main aurait rejeté de nombreux articles, qui pourtant dévoilent une certaine réalité. « *On voit l'effet de dissémination* », ajoute-t-il, se souvenant d'un article évoquant la vie d'un homme en montagne, qui raconte comment il prépare son *ceviche*. Autant dire un sujet bien éloigné, à première vue, de l'hydrogène. Mais le mot est pourtant présent dans l'article. « *Ça montre que l'hydrogène est passé dans le langage courant et qu'il est présent au détour des conversations* », observe Nicolas Simoncini.

En 2013-2014, l'économie de l'automobile était très prégnante dans les articles. En 2020-2021, elle l'est

LES 4 PRINCIPES D'UNE PROMESSE

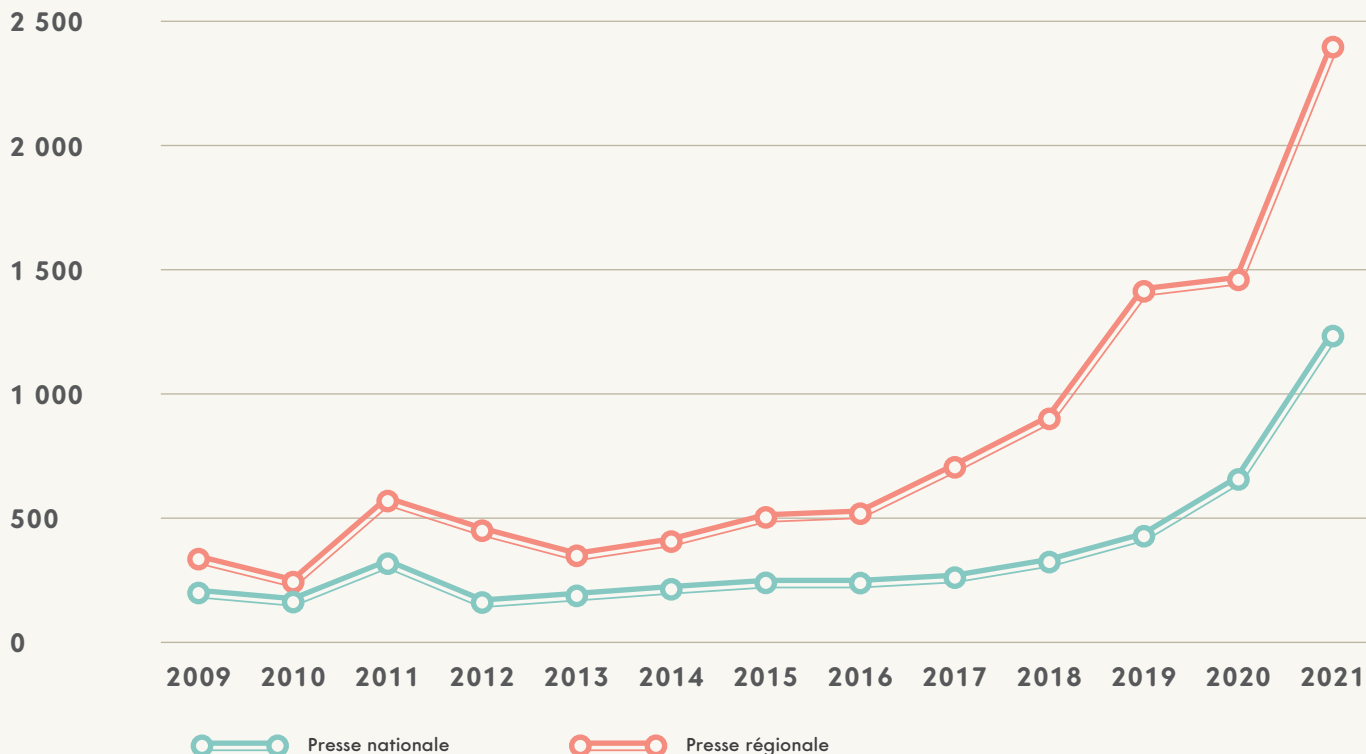
On retrouve quatre éléments dans une promesse technologique : cela arrive demain, mais c'est inéluctable ; le retour à la nature avec, pour l'hydrogène, cet aspect où c'est l'atome le plus présent dans l'univers ou que les applications ne rejettent que de l'eau ; l'anxiété et la peur (le zeppelin Hindenburg et la bombe H pour la mémoire catastrophe) ; et une antinomie comme la rareté des énergies fossiles face à l'abondance de l'hydrogène. Cette présence du danger n'est pas surprenante. « *C'est important dans le kit de la promesse technologique* », note Mathieu Tricot. Les chercheurs s'attendaient à retrouver toute la rhétorique de la promesse technologique. Elle est présente, mais « *peu active* » et « *disséminée* » estiment-ils.

toujours, mais on trouve aussi d'autres contextes : énergies renouvelables ; nucléaire ; réchauffement climatique. Depuis les annonces du gouvernement, on parle pourtant autrement de l'hydrogène. On évoque les budgets, les milliards annoncés. « *On vend moins la promesse technique* », observe Nicolas Simoncini. Dans la presse quotidienne régionale, la question de l'emploi arrive dès 2016-2017, notent-ils. Dans le Territoire de Belfort, l'industriel McPhy, qui va installer une usine d'électrolyseurs de grande capacité à l'Aéroparc de Fontaine, est en effet très souvent présenté par le prisme de la création de 450 emplois. « *Ce qui ressort de la presse, c'est que l'hydrogène est une sphère de valorisation économique, plus que de transition* », replace Nicolas Simoncini. Le ressort de la promesse est passé de la science à l'investissement.

Thibault Quartier



RÉPARTITION ANNUELLE DU NOMBRE D'ARTICLES PARLANT D'HYDROGÈNE



©Nicolas Simoncini et Mathieu Tricot

Un cadre juridique en construction

Le réseau de recherches EDEN.I s'intéresse aux questions économiques et juridiques de l'énergie. Il s'est notamment penché sur l'encadrement du déploiement de la filière de l'hydrogène vert, qui ne dispose pas encore d'un cadre juridique spécifique.

Le déploiement de l'hydrogène bouscule l'univers de l'énergie. Et donc son encadrement juridique. Tout d'abord parce que ce n'est pas une source d'énergie, comme le rappelait au mois de mars, lors d'une conférence organisée dans le cadre des Matinées de la transition énergétique (*lire page 53*), Blanche Lormeteau, chargée de recherche CNRS, à l'université Rennes 1. C'est un vecteur. « *Cela change absolument tout dans le raisonnement juridique* », convenait-elle.

Ce cadre juridique est en cours de définition, tant au niveau français qu'europpéen. Depuis 2021, la France distingue trois types d'hydrogène : le renouvelable ; le bas carbone (qui intègre le nucléaire) ; et le carboné. « *L'hydrogène carboné ne pourra pas bénéficier des mêmes mécanismes de soutien. C'est pour cela que la définition de l'hydrogène renouvelable est capital* », notait alors, Justine Bain-Thouverez, docteure en droit et avocate au cabinet LLC et Associés. Une définition qui déterminera un seuil, par kilo d'hydrogène produit, d'une quantité d'équivalents dioxyde de carbone. Pour être hydrogène renouvelable, il faudra être sous ce seuil ; un arrêté du gouvernement doit le préciser prochainement. Et comme l'écrit une publication du réseau Eden.i de septembre 2022*, les échanges européens autour de ces seuils « *sont particulièrement vifs* ».

Traçabilité

L'hydrogène renouvelable doit aussi être favorisé par des mécanismes de certification d'origine, qui garantissent que l'énergie consommée est d'origine renouvelable ; mais cette énergie peut venir de partout. Les garanties de traçabilité, ouvertes par l'hydrogène, ajoute une dimension physique. On peut définir la part du renouvelable, mais surtout préciser son lieu de production. « *Lorsqu'on fait des garanties de traçabilité, c'est une information majeure pour le consommateur* », estime Justine Bain-Thouverez. Notamment dans une dynamique territoriale de production et de consommation d'énergie. « *Une part importante de la transition énergétique, c'est la territorialisation de l'énergie et les circuits courts* », replace Blanche Lormeteau. Une localisation de la production qui est ouverte par les énergies renouvelables, mais que renforce l'hydrogène avec la capacité de stockage qu'elle confère et la création d'écosystèmes locaux qu'elle encourage.

Un autre élément juridique clé est le principe d'additionnalité, pour que l'électricité utilisée pour la production d'hydrogène proviennent « *de nouvelles installations de production* », indique cet article scientifique, afin d'encourager le déploiement des énergies renouvelables ; le principe de traçabilité revêt ici aussi un intérêt certain. L'additionnalité ne devrait être à l'œuvre qu'à partir de janvier 2027, pour ne pas ralentir le lancement de la filière hydrogène aujourd'hui.

Les juristes attendent aussi la transposition du dispositif de communauté d'énergie, rassemblant collectivités, entreprises et citoyens, qui doit faciliter la mise en œuvre de circuits courts de l'énergie

L'ÉCONOMIE DE L'ÉNERGIE

Le réseau EDEN.I, pour économie et droit de l'énergie dans un contexte industriel, est une initiative de recherches de l'université de Franche-Comté qui s'intéresse aux questions économiques et juridiques de l'énergie. C'est le créateur des Matinées de l'énergie. Fondé et dirigé par Vincent Bertrand, maître de conférences en économie de l'énergie, à l'université de Franche-Comté, il est tourné vers l'entreprise, « *confrontées aux nouveaux mécanismes de marché ainsi qu'aux nouvelles réglementations, relatifs à la transition énergétique* », indique-t-il. Le réseau a notamment un partenariat avec RTE.

Vincent Bertrand attire l'attention sur l'économie des flexibilités électriques et la contribution de l'hydrogène à la flexibilisation du réseau électrique. Il aborde par exemple les opportunités d'une utilisation réactive de l'électrolyse, en ayant à l'esprit l'implantation de McPhy, à l'Aéroparc de Fontaine. Il présente ainsi la notion « *d'effacement explicite* » qui vise à réduire temporairement et volontairement sa demande d'électricité par rapport à une consommation habituelle, en s'appuyant sur la flexibilité de consommation des électrolyseurs, « *afin de vendre l'électricité effacée* ». « *Cela se présente donc comme une alternative à l'augmentation de la production pour venir équilibrer l'offre et la demande d'électricité* », note-t-il, remplaçant la crainte de pénurie pour cet hiver. Dans un tel contexte, un prix élevé envoyé par le marché du fait d'une pénurie rendrait l'effacement explicite très rentable.

Les économistes apportent un autre regard sur les marchés de l'hydrogène et les manières de le valoriser, « *afin de s'adapter au déploiement croissant des énergies renouvelables intermittentes* », assure-t-il. « *C'est un gisement de valeur à exploiter pour la filière hydrogène* », termine Vincent Bertrand.

<http://edeni-energies.com/>

et donc d'écosystèmes hydrogène, essentiels au maillage du territoire. Dans son objet, la communauté d'énergie comporte la possibilité de consommer, produire, stocker et vendre l'énergie. Ça place les collectivités locales « *aux avants postes de la résilience énergétique* », observe l'article, leur offrant la possibilité de soutenir la structuration d'une filière locale hydrogène.

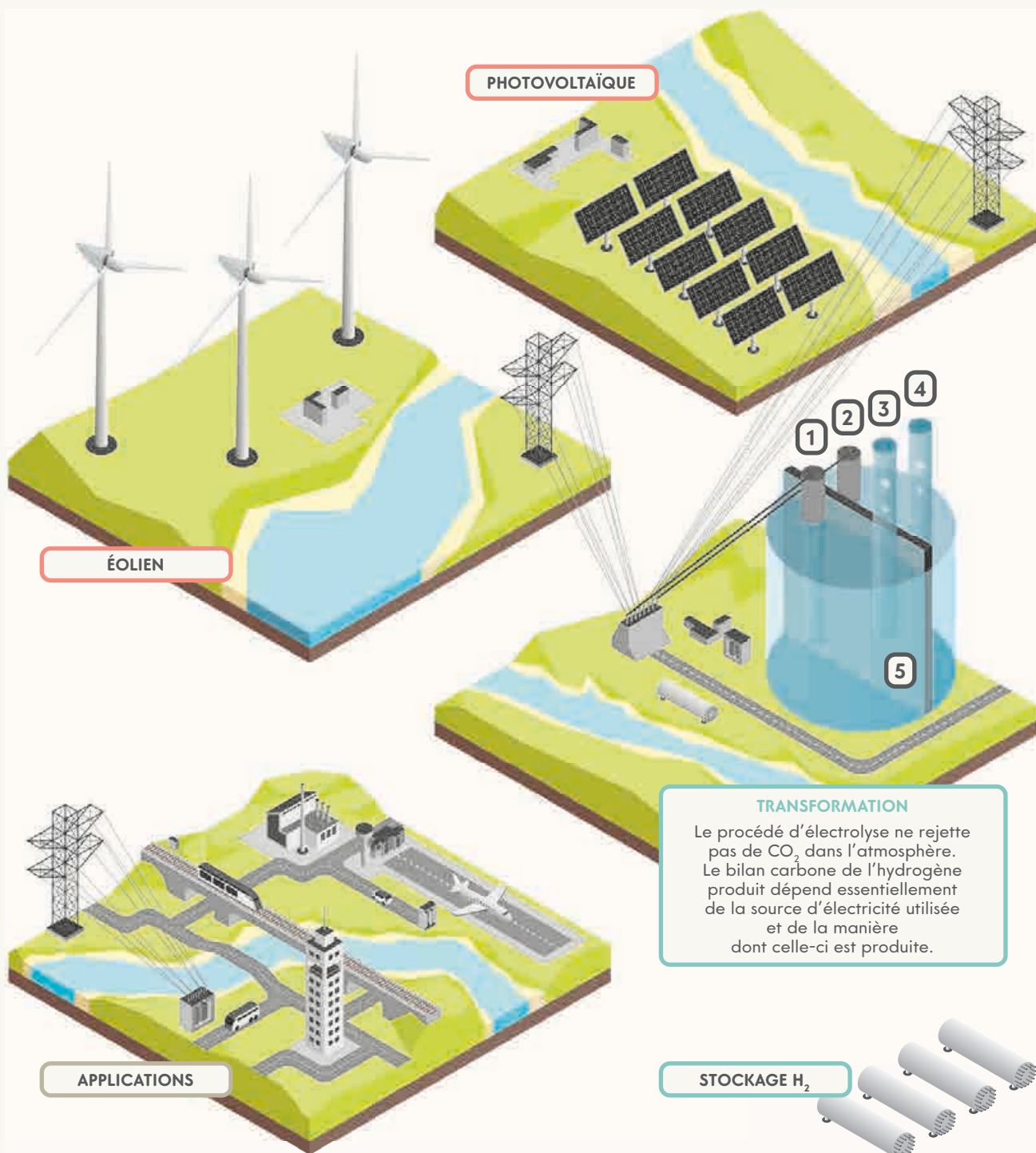
Thibault Quartier



* « *Montages juridiques, mécanismes de soutien, partenariats public-privé, autoconsommation et communautés d'énergie : où en est le droit vis-à-vis de l'hydrogène* », Lettre du réseau Eden.i n°7, de Blanche Lormeteau, Henri Bouillon et Justine Bain-Thouverez, septembre 2022.



La production d'hydrogène par électrolyse



1 Anode (+)

2 Cathode (-)

3 Oxygène (O₂)

4 Dihydrogène (H₂)

5 Membrane



Nord
Franche-Comté
Belfort - Montbéliard

UNIVERSITÉ DE
FRANCHE-COMTÉ

IUT Nord Franche-Comté : des formations adaptées à nos enjeux de territoire



**Adaptation locale
filière hydrogène**

10 B.U.T.

(Bachelors Universitaires
de Technologie)

1500 étudiants / an

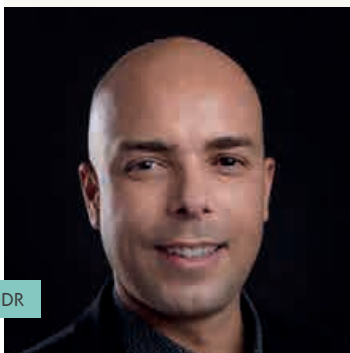
- . Business / Management
- . Industrie / Energie
- . Numérique
- . Construction durable
- . Métiers du social



SCAN ME

www.iut-nfc.univ-fcomte.fr





©DR

Samir Jemei

- Professeur des universités en génie électrique, à l'université de Franche-Comté, IUT Nord Franche-Comté
- Directeur adjoint du département énergie du laboratoire Femto-ST
- Vice-président de l'Université de Franche-Comté en charge des relations internationales, de l'art, de la culture et de la communication scientifique

Samir Jemei est le premier doctorant à avoir soutenu une thèse sur la pile à combustible à Belfort, en 2004.

Sur ce sujet, ils n'étaient encore qu'une poignée. L'aventure de la plateforme pile à combustible était lancée depuis 1999. Il a participé au développement du premier banc d'essai avec Marie-Cécile Péra, aujourd'hui directrice du FC Lab. Samir Jemei travaille sur le pronostic et le diagnostic des systèmes hydrogène. Le premier essaie « *de deviner* » ce qui va se passer en faisant des mesures. « *Il permet d'anticiper un besoin de correction ou de réparation pour améliorer la durée et la fiabilité* », replace le professeur. Le second, à partir des données, « *détermine l'état de santé du système* », que ce soit une dégradation ou une défaillance. Quel intérêt ? Nous n'avons pas encore beaucoup de recul sur les piles à combustible, pour leur maintenance notamment. Les chercheurs tentent donc de repérer des « *indicateurs* » pour améliorer la durée de vie des systèmes. Aujourd'hui, le professeur voit aussi le chemin parcouru : des projets qui sortent de terre ; des volontés politiques de soutien. Autant de dynamiques « *que l'on a un peu provoquées* », apprécie Samir Jemei. « *C'est bénéfique pour tout le territoire* », estime-t-il, évoquant les liens du monde académique avec des industriels. Alors que la filière se lance, la recherche, elle, se poursuit, autour par exemple du démarrage à froid des systèmes, en conditions extrêmes, ou sur la capacité de ces systèmes à poursuivre leur mission en cas de défaillance. Toujours pour accroître la durabilité.

« C'est bénéfique pour tout le territoire »

Élodie Pahon

- Maître de conférence en génie électrique, à l'UTBM
- Membre de Femto-ST
- Co-responsable de formation du mastère spécialisé hydrogène, à l'UTBM (formation continue)

Élodie Pahon travaille sur la durabilité des systèmes hydrogène, pile à combustible, mais également électrolyseurs.

Ses recherches visent à « *essayer que les systèmes aient une meilleure performance, le plus longtemps possible et à garantir leur performance* », détaille-t-elle. Elle s'intéresse notamment à la phase de tests et de validation de ces équipements, avant la mise sur le marché. L'idée consiste à développer des outils pour réduire cette phase de tests, donc diminuer les moyens matériels et humains, donc le coût. Il n'est pas économiquement envisageable de tester un équipement pendant un an pour affirmer qu'il est valable un an. « *Plus les travaux s'améliorent, plus la durabilité [des équipements] augmentent, donc plus la durée des tests augmente* », observe la chercheuse. Il faut donc développer des outils et repérer des mesures pour certifier d'une fonctionnalité. « *Nous travaillons sur la définition de protocoles de tests accélérés* », ajoute-t-elle. C'est une visée très industrielle. Dans cette filière qui se construit, Élodie Pahon apprécie les liens entre les différentes composantes : les transferts vers l'industrie, qui revient vers le monde académique pour évoquer de nouvelles difficultés ; derrière, le développement de la formation, par le milieu académique, pour répondre aux besoins de la filière. « *Tout est interconnecté* », constate Élodie Pahon.

« Nous faisons du lien et du liant »



©DR



©DR

Robin Roche

- Maître de conférence en génie électrique, à l'UTBM
- Chercheur à Femto-ST, directeur du département Énergie
- Co-responsable de formation du mastère spécialisé hydrogène, à l'UTBM (formation continue)

Un projet hydrogène autour de l'autonomie des îles, intitulé Hyles. Un autre projet pour fournir des générateurs de secours hydrogène aux datacenters, nommé Hydata.

Robin Roche travaille sur les applications stationnaires de l'hydrogène-énergie, dans une démarche plus globale, en questionnant par exemple si elles ont du sens, de la pertinence et dans quelles conditions elles peuvent se déployer. Initialement, Robin Roche est spécialiste des systèmes embarqués. Il a travaillé, pour sa thèse, sur les réseaux intelligents, dit *smart grid*. En 2016, il intègre l'institut Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique – sciences et techniques (Femto-ST). Il s'intéresse alors à de petits réseaux électriques (îlot, quartier) et à l'hydrogène et questionne le lieu de production (local ou centralisé), de consommation, la perception sociale, les problèmes environnementaux. Dans le cadre de la chaire avec General Electric de l'UTBM, on étudie l'intégration de l'hydrogène dans la turbine à gaz et comment cela peut « *s'intégrer dans un écosystème plus large* », évoque le chercheur, avant de résumer : « *Comment on produit, consomme et stocke, du fait du gigantisme des machines.* » Il apprécie aussi « *cette traduction en temps réel* », de la recherche dans l'écosystème local. Robin Roche attire l'attention sur les enjeux d'un autre dossier, plus prospectif, sur la mutation vers un système énergétique totalement décarboné.

« C'est satisfaisant de voir les retombées industrielles et les besoins en formation de ce qui a été fait en recherches pendant vingt ans »

Nadia Yousfi Steiner

- Professeure des universités en génie électrique, à l'université de Franche-Comté
- Membre de l'équipe Sharpac, du laboratoire Femto-ST
- Médaille de bronze du CNRS (2019)
- Directrice de la formation Coursus Master Ingénierie H3E, qui a reçu le prix de la sensibilisation, de l'éducation et de la formation Hydrogénies 2022

Nadia Yousfi Steiner travaille sur la durabilité des piles à combustible.

« *Mon objectif, augmenter leur durée de vie, leur faisabilité et diminuer leur coût* », indique l'enseignante-chercheuse. Les travaux qui lui ont valu sa médaille de bronze du CNRS, qui récompense des travaux prometteurs, ont notamment introduit comme outil l'intelligence artificielle dans le pronostic, le diagnostic et le contrôle des piles à combustible. Dans sa démarche, le pronostic et le diagnostic « *ne sont pas une finalité* ». Ils sont en lien avec le contrôle, pour s'auto-réparer quand il y a un défaut ou parce que l'équipement vieillit. Pour recueillir les données et « *maximiser l'information* », elle s'appuie surtout sur les capteurs déjà présents dans la machine, pour ne pas accroître les coûts. Ensuite, on traite l'information et « *on la fait parler* », pour que la machine soit capable de comprendre elle-même une panne ou une détérioration. Ses travaux s'attardent aussi sur la communication entre les modules d'une pile à combustible, pour aider à la prise de décision de la machine. Nadia Yousfi Steiner est installée à Belfort depuis 2014 ; elle est très heureuse d'être dans un territoire « *hydrogéniphyle* ». Elle est convaincue par ce vecteur et ce qu'il ouvre comme possibilités aux énergies renouvelables.

« Notre recherche est guidée par les problématiques industrielles »



©DR



Philippe Bricquer, directeur de projet hydrogène – ©Le Trois

PHILIPPE BRICQUER

« Faciliter la filière hydrogène »

Philippe Bricquer a été nommé directeur de projet en charge du développement de la filière hydrogène en Bourgogne-Franche-Comté ; il est rattaché au préfet de région. Cet ancien marin a été directeur du centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage (Cross) Antilles-Guyane, dont la force est justement de coordonner la chaîne de sauvetage.

C'est un changement de paysage drastique ! Et d'univers aussi. Jusqu'à l'été, Philippe Bricquer, 50 ans, était le directeur du centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage (Cross) Antilles-Guyane, basé à Fort-de-France, en Martinique. Il a aussi été directeur adjoint des Cross Gris-Nez (Pas-de-Calais) et Jobourg (Manche). Cet ingénieur mécanicien, spécialiste de la propulsion et de la production d'énergie, avait été auparavant marin pendant quinze ans, comme officier de marine marchande (Delmas, Le Ponant ou encore Brittany Ferries). Il a fini comme commandant adjoint. Il a ensuite obtenu un concours de la fonction publique pour devenir administrateur des affaires maritimes, qui l'ont notamment conduit à ces fonctions au Cross et à d'autres postes dans l'administration centrale.

C'est un monde très éloigné du nord Franche-Comté, où il est directeur de projet en charge du développement de la filière hydrogène en Bourgogne-Franche-Comté ; c'est le premier en France. Mais pour Philippe Bricquer, le changement n'est pas si radical. « *J'ai cette fibre ingénieur*, confie-t-il. *Le sujet est passionnant.* » Il se souvient même de sa première rencontre avec la technologie. C'était dans les années 2000. Il a lu un article concernant un projet de moteur hydrogène V12 pour une BMW Série 7. « *Dans mon métier, nous avons bien conscience que la pollution devait être traitée* », se remémore Philippe Bricquer. Il est donc à l'affût des recherches et des expérimentations. À Gris-Nez, il a notamment participé à la mise en place d'un test de drone renifleur qui contrôlait les échappements des navires qui croisaient au large du cap.

« Créer la Silicon Valley de l'hydrogène »

Aujourd'hui, sa mission est d'animer et de favoriser le développement de la filière hydrogène en Bourgogne-Franche-Comté et « *de veiller à l'articulation des politiques publiques avec les besoins régionaux* ». Il est basé à Belfort et Dijon. « *Je vais*

aller voir tous les acteurs », explique-t-il. Financeurs, industriels, collectivités territoriales, associations, services de l'État... Il doit « *déceler* » les difficultés et les freins, par exemple réglementaires. Des éléments qu'il peut remonter « *au niveau central* » pour faire évoluer ensuite les règles normatives. « *Je suis un facilitateur* », résume celui qui témoigne d'un grand enthousiasme pour ce poste. « *Il faut mettre en réseau les acteurs pour travailler de concert* », résume-t-il.

Pour mener à bien ce projet, il doit pouvoir s'appuyer sur ses expériences au Cross, dont la mission est justement « *de coordonner toutes les administrations* » (Marine nationale, douane, Société nationale de sauvetage en mer, Gendarmerie nationale...), afin que tout le monde s'entende pour réussir la mission de sauvetage. « *L'une de nos fonctions majeures [était] d'entretenir ce réseau qui doit fonctionner [quand on en a besoin]* », glisse Philippe Bricquer.

S'il aide les entreprises en place, il doit aussi accompagner d'éventuels entreprises intéressées. Et l'écosystème existant doit aider à convaincre de nouvelles structures à s'installer dans le territoire. « *Il faut être actif et à l'écoute* », souligne-t-il, comme un mantra. Avec une ambition : « *Créer cette Silicon valley de l'hydrogène.* » Une vallée qui ne manque pas d'atouts, a-t-il déjà constaté, autour de la recherche, d'industries, d'associations et de collectivités locales unies dans ce déploiement de l'hydrogène. « *Cet investissement collectif est une force de la région* », salue Philippe Bricquer. Qui termine : « *Je trouve formidable les investissements des EPCI (établissements publics de coopération intercommunale, NDLR) de Dijon, Auxerre et Belfort. C'est une solution intéressante pour développer l'hydrogène au niveau régional, par cette capacité que cela génère.* » Des exemples qui devraient susciter d'autres initiatives. C'est aussi cela sa mission : insuffler de l'énergie.

Thibault Quartier



L'écosystème industriel, **l'atout** du nord Franche-Comté

On a coutume de valoriser l'écosystème hydrogène du nord Franche-Comté pour expliquer les atouts de ce territoire. Mais c'est surtout son écosystème industriel qui en constitue la force. Les industries qui s'implantent l'ont bien compris.

« *Cela change tout d'avoir quelqu'un capable de faire une soudure à 200 mètres ou à 2 km de son entreprise.* » C'est une remarque qui vient du cœur. Sébastien Le Pollès est le p-dg de l'entreprise Gen-hy, qui s'installe à Technoland II, à Allenjoie (lire pages 16 à 18). L'industriel va fabriquer des électrolyseurs et des membranes AEM (*anion exchange membrane*) à partir de fin 2023. Initialement, il devait installer son usine près de Fontainebleau (*Seine-et-Marne*). Finalement, le nord Franche-Comté a été plébiscité, alors qu'il était lui-même en concurrence avec d'autres régions. Certes, l'aide du fonds Maugis a constitué un argument important. Mais ce n'est pas le seul. « *Le savoir-faire industriel* » a pesé, convient Sébastien Le Pollès.

Xavier Damongeot est chef de projet à l'agence de développement économique du nord Franche-Comté (**ADN FC**). Il souligne justement « *la chaîne de valeurs* » présente dans ce territoire, « *de la capacité d'études, jusqu'à l'industrialisation et la maintenance* ». Il connaît bien le dossier Gen-hy ; il a rencontré ses responsables la première fois en juin 2021. Ensuite, le dossier a été porté avec l'agence économique régionale (AER) et les collectivités locales : conseil régional et Pays de Montbéliard Agglomération (PMA). « *C'était un vrai challenge* », se souvient-il, alors que l'entreprise devait s'installer ailleurs. Ils ont su convaincre. Et l'écosystème industriel a beaucoup pesé.

« Standards internationaux »

Cet écosystème comprend des centaines d'acteurs. Aux grands noms que sont Stellantis, General Electric, Alstom, Lisi, Delfingen, s'ajoutent tout un réseau de PME industrielles et de sous-traitants en mécanique générale, mécanique de précision, découpe, plasturgie... Mais aussi tout un réseau d'acteurs intervenant en amont (étude de projet, industrialisation, approvisionnement) ou en aval (logistique, qualité) de la production. Localement, les entreprises interviennent dans l'univers de l'énergie, de l'automobile, des transports, de l'aéronautique, de la défense ou encore de la santé... Par extension, le territoire dispose de la main d'œuvre pour répondre à ces besoins.

Les entreprises, notamment les sous-traitants automobiles, « *ont l'habitude de travailler pour de grands donneurs d'ordre* », valide Colette Jouan, également cheffe de projet à l'**ADN FC** ; elle assure avec Xavier Damongeot la direction, par intérim, de l'agence. « *Ils suivent des standards internationaux, avec beaucoup d'entreprises certifiées* », souligne-t-elle. « *L'industrie automobile est l'une des industries les plus exigeantes* », complète Xavier Damongeot.

Sur l'hydrogène, le nord Franche-Comté dispose des compétences nécessaires « *pour couvrir toutes les étapes de croissance de la vie d'un projet* », insiste-t-il : la R&D appliquée, en lien avec les laboratoires de recherches comme Femto-ST ou le FC Lab ; la période du prototypage et celle du démonstrateur, avec la présence de tiers lieux ; le passage à l'échelle industrielle. « *En s'ancrant dès le départ ici*, argumente Xavier Damongeot, *vous allez avoir des réponses et les interlocuteurs pertinents pour répondre à tous vos besoins.* » Et d'ajouter : « *Il y a tout ce qu'il faut pour faire vivre une industrie.* »



• Glaztown •

Positionnez votre image de marque

IDENTITÉ VISUELLE

ÉDITION

AGENCE 360°

B2B | B2C

PRINT & WEB

Design graphique & communication
www.glaztown.com

contact@glaztown.com





« Taille critique »

Si l'agence mène un travail de prospection économique, elle accompagne également les porteurs de projet locaux, en fonction du stade où ils en sont dans l'avancée de leur projet. « *On coache et on met en relation en fonction des besoins* », explique Colette Jouan. En début de projet, l'agence va aider « *à canaliser et focaliser* ». Ensuite, elle pourra orienter vers les acteurs du financement, par exemple, avant de présenter des professionnels pour poursuivre le développement.

Sébastien Le Pollès le reconnaît. Il ne connaissait pas la région avant qu'on lui présente et qu'on lui vante ses qualités. Aujourd'hui, il est convaincu. Autant par les qualités industrielles intrinsèques du territoire, que par l'état d'esprit qui anime les acteurs locaux.

Qui rejoint un dernier argument développé par Xavier Damongeot et Colette Jouan : la taille du territoire et la proximité. « *Vous n'êtes pas un numéro ici !* » Et le chef de projet d'apprécier : « *Nous avons une taille critique intéressante en termes d'acteurs économiques et institutionnels. Vous n'êtes ni perdu, ni noyé.* »

Surtout, il y a dans ce territoire une culture industrielle. Et c'est elle que Philippe Guinot, président du bureau d'ingénierie Oteenga (*lire pages 48 à 49*), qui vient aussi de décider de s'implanter à Belfort, a salué : « *On a un pied dans la terre et on apprécie ici la technique.* » Et cela fait la différence.

Thibault Quartier



De grands groupes industriels tirent tout un écosystème – ©Le Trois



Annonces Immobilières

Type d'offre

Type d'offre



Type de biens

Type de biens



Localisation

Localisation



241 résultats

Trier



ZAC du Pied des Gouttes
local professionnel

2 700€ /mois



APPARTEMENT F3 AVEC
CAVE, GARAGE ET
PARKING Rénové neuf...

72 600€



ENSEMBLE DE LOTS DANS
PETITE COPROPRIÉTÉ

180 000€

Le Pôle véhicule du futur courroie de transmission de l'innovation

Le Pôle véhicule du futur, qui porte le Forum *hydrogen business for climate* (lire page 66), accompagne les filières des mobilités dans leur dynamique d'innovation. Et l'hydrogène y occupe une place de choix depuis plus de quinze ans. Fidèle à ses principes, le pôle fédère les acteurs de cet écosystème.

Le **Pôle véhicule du futur** est labellisé pôle de compétitivité depuis 2005. C'est « *une association qui favorise la synergie des entreprises, de l'enseignement et de la recherche dans le domaine des véhicules et des mobilités du futur* », indique son site Internet. Il anime un écosystème de plus de 500 membres, en Bourgogne-Franche-Comté et Grand-Est.

Le pôle suit les innovations liées à l'hydrogène depuis 2005, « *en s'appuyant sur le FC Lab et les compétences académiques* », rappelle Bruno Grandjean, directeur général du pôle, dont le siège est à Étupes (Doubs), mais qui dispose aussi d'implantations à Mulhouse (Haut-Rhin) et Magny-Cours (Nièvre). « *C'était un objet de recherche lointain* », se souvient-il. Aujourd'hui, c'est une réalité. Mais une réalité qui n'a pas toujours été évidente.

« *Nous avons poursuivi, y compris quand l'hydrogène était abandonné, rappelle le directeur général. Régionalement, les acteurs, dont nous, ont été presque les derniers à travailler sur l'hydrogène. On sentait qu'il y avait quelque chose à faire.* »
Quand cette technologie a repris de l'épaisseur – « *l'engouement est revenu de l'étranger* », dixit

« Favoriser les synergies dans le domaine des véhicules et des mobilités du futur »



Bruno Grandjean – la région était déjà prête « *à accompagner la montée en puissance* ».

« *Nous étions pionniers dans le sens où nous avons continué à travailler quand la France a arrêté* », explique le directeur. La région, sous l'impulsion notamment du conseil régional, a poursuivi sa route, étant labellisée Territoire hydrogène depuis 2016, grâce à plusieurs projets de démonstration. Aujourd'hui, l'agence économique régionale (AER) recense 70 établissements dans la filière et 1 300 emplois. Elle a aussi publié une feuille de route 2020-2030 pour le déploiement de la filière, dotée d'une enveloppe de 100 millions d'euros (lire pages 4 à 10).



Le territoire a accueilli il y a plusieurs années le projet Mobypost – ©Le Trois

« Au bénéfice des acteurs et des territoires »

En mars 2020, le Pôle véhicule du futur lance le club H2 BFC. 115 personnes se sont connectées lors de la première réunion en visio-conférence, alors que la France est confrontée à son premier confinement. C'est dire l'engouement. Le démarrage de cette animation de structuration de la filière a débuté un an plus tôt. « *Ce qu'on faisait de manière ponctuelle, en accompagnant les projets, s'est transformé en action plus structurée* », explique Bruno Grandjean. Une chargée de mission est même recrutée pour suivre ce dossier. Le pôle anime le réseau, informe, partage la veille sur la

France hydrogène fédère 450 acteurs de la filière en France

filière, met en relation les acteurs et assure, avec l'AER, un travail de promotion des compétences du territoire.

Le pôle véhicule du futur a par exemple organisé une mission autour de l'hydrogène en Corée du Sud, à la fin de l'été 2022, pour appréhender les « dynamiques » à l'étranger. Il est aussi présent dans les instances de la filière, à l'échelle européenne et à l'échelle nationale, comme à France hydrogène, qui fédère les 450 acteurs de la filière en France. « *Nous travaillons au bénéfice des acteurs et des territoires, en montrant qu'il se passe des choses, qu'il y a des compétences* », détaille Bruno Grandjean, qui milite pour créer du « collectif » sur cette question. Pour mener ce travail, le pôle s'appuie surtout sur son expertise technique et propose une vision à long terme à ses adhérents. « *Nous avons le luxe d'avoir une réflexion sur le long terme*, apprécie Bruno Grandjean. *Nous ne sommes pas cantonnés à une technologie que nous devons lancer dans six mois.* » Il prépare l'avenir. Et sur l'hydrogène, il le fait depuis près de vingt ans.

Thibault Quartier



« *Nous étions pionnier dans le sens où nous avons continué à travailler quand la France a arrêté* »

Bruno Grandjean

Le forum un accélérateur de la filière



Forum hydrogen business for climate, en 2021 à Belfort – ©Le Trois

Le Forum hydrogen business for climate s'installe dans le paysage du nord Franche-Comté. Rendez-vous incontournable, il se construit comme un moment de réflexion, de prospective, d'accélération et de réseautage de la filière.

L'ambition du *Forum hydrogen business for climate* est immense : « *Concrétiser la transition énergétique hydrogène en France et en Europe.* » Et devenir, aussi, un événement incontournable de la filière, d'envergure transnationale, en donnant de la visibilité à la filière hydrogène régionale. *Le Forum hydrogen business for climate* est né d'une volonté politique. De l'ambition d'un territoire. Il est porté par le Pôle véhicule du futur (*lire pages 64-65*), en lien avec des acteurs locaux économiques, académiques et consulaires. En 2021, lors de la première édition, 420 personnes ont participé à l'évènement, de 16 nationalités différentes. 30 exposants ont présenté leurs projets ou leurs produits. Le commissaire européen Thierry Breton et la ministre Agnès Pannier-Runacher étaient intervenus grâce à des enregistrements vidéos, pour son lancement. La première édition s'est tenue à Belfort. La seconde se déroule à Montbéliard.

Ce forum est construit comme « *un rendez-vous business* », « *de haut niveau informationnel* ». Il doit créer « *des synergies* ». Il rassemble 500 personnes, des secteurs publics et privés. Ils sont industriels, politiques ou chercheurs. 50 experts internationaux participent aussi à l'évènement, pour dégager les dynamiques à l'œuvre. La volonté est « *d'éclairer les marchés de l'hydrogène* », de « *nourrir les coopérations* » et « *d'initier et accélérer la mise en place de solutions concrètes* », indique le forum dans sa présentation. Des séances plénières et des conférences informent sur la filière, ses tendances et ses questionnements. Des ateliers sont organisés pour favoriser l'innovation. Des entretiens sont aussi programmés pour mettre en relation les acteurs et encourager le déploiement de projets.

Le *Forum hydrogen business for climate* s'appuie sur un territoire où l'hydrogène est une réalité. À chaque édition, des visites de sites sont organisées chez des acteurs de premier plan comme le sont Faurecia ou Gaussin, ou des acteurs académiques comme le FC Lab.

Réflexion, prospection et accélération. Le forum est conçu comme un véritable lieu où se construit la filière hydrogène. Depuis le nord Franche-Comté.

Thibault Quartier





**MOI JE SUIS
TECHN'HOM
ET VOUS ?**

**MOI JE SUIS
JONXION
ET VOUS ?**

TANDEM accompagne vos projets immobiliers d'entreprise sur le Territoire de Belfort de A à Z en développant des offres sur-mesure et évolutives, à la vente comme à la location.

Sur nos deux business parcs **Techn'hom** et **La Jonxion**, nos produits et services sont pensés pour faciliter la vie de vos collaborateurs et contribuer à la performance de votre entreprise : crèche, restaurants d'entreprise, espaces de réunion, domiciliation, etc. . .

Nous sommes présents à vos côtés, de la recherche de locaux à l'installation, en passant par le financement et la réalisation de travaux éventuels.

QUEL BUSINESS PARC ÊTES-VOUS ?

Découvrez-le sur www.tandem.immo

TANDEM



Forum Hydrogen Business For Climate

Montbéliard,
Nov. 8-9, 2022

INÉDIT

Les premiers labs d'innovation et d'accélération



Mobilité et
infrastructures



Passage à
l'échelle



Et aussi

5 Conférences plénières **2** Visites « In situ » **2** Sessions de RDV B2B

1 Espace d'exposition **1** Soirée de gala

2 jours

**pour concrétiser la
transition énergétique H2
en France et en Europe**

THE HUB TO LINK
Territories – Business – Innovation
FRANCE



Hydrogen
business
forclimate
.com



Organisé par



Avec le soutien de



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE-
COMTE



En partenariat avec

