

Stratégie Hydrogène : une nouvelle étape de la réindustrialisation d'un territoire frontalier

Par **Claude TRINK**

Président du Pôle de plasturgie de l'Est (PPE)

Et **Gilbert PITANCE**

Délégué général de PPE

Un programme de développement industriel pour la Moselle-Est a été défini dans le cadre d'une réindustrialisation devenue indispensable à la suite d'une série d'arrêts d'activités industrielles. Ce programme s'appuie sur une connaissance développée localement depuis trente ans en matière d'utilisation de l'hydrogène et s'oriente principalement dans deux directions : d'une part, la mise en place progressive d'équipements de production massive d'hydrogène afin de satisfaire les besoins de la mobilité lourde et surtout de la décarbonation des industries avoisinantes et de la sidérurgie sarroise en adaptant les infrastructures de transport et de stockage déjà existantes ; et, d'autre part, la création d'un centre de formation et de certification afin de développer les compétences professionnelles nécessaires. Ce programme s'inscrit ainsi dans la mise en place d'une vallée Hydrogène transfrontalière étendue à la Sarre, au Luxembourg et à la Belgique.

L'Est du département de la Moselle a été une nouvelle fois frappé en novembre 2018 au niveau de ses activités industrielles par la décision du gouvernement de fermer les quatre dernières centrales à charbon en exploitation en France, parmi lesquelles la centrale Émile-Huchet de Saint-Avoid.

Pour mieux comprendre cette décision, reportons-nous à la déclaration d'Emmanuelle Wargon, alors Secrétaire d'État auprès du ministre de la Transition écologique et solidaire : « L'urgence climatique nécessite aujourd'hui de réduire très fortement nos émissions de gaz à effet de serre, et donc d'arrêter au plus vite la production d'électricité à partir de charbon, fortement émettrice de CO₂ ».

C'est pourquoi le Président de la République a confirmé en novembre 2018, dans sa présentation de la stratégie française pour l'énergie et le climat, que les dernières centrales électriques à charbon de métropole seraient mises à l'arrêt ou reconverties vers des solutions moins carbonées d'ici à 2022, sauf recours exceptionnel à celles-ci pour répondre à la sécurité d'approvisionnement du pays. Cette décision a été matérialisée dans la loi Énergie Climat (2019).

Cette décision de s'affranchir du charbon est intervenue à la suite d'une série de décisions d'arrêt d'activités industrielles qui ont durement affecté l'économie locale : fermeture de la dernière mine de charbon de La Houve (en 2004) ; fermeture de la cokerie de Carling (en 2009) ; fermetures successives des deux

vapocraqueurs de TotalEnergies (en 2009 et 2015) ; arrêt programmé de la fabrication des voitures Smart à Sarreguemines (en 2024), une fermeture compensée partiellement par le démarrage de la fabrication des Grenadier INEOS, dont une version hydrogène à l'étude.

L'arrêt de la tranche Charbon de la centrale Émile-Huchet (CEH)

L'arrêt effectif

L'arrêt de la tranche Charbon est intervenu le 31 mars 2022. La situation énergétique actuelle entraîne aujourd'hui des discussions sur une remise en route temporaire de cette centrale.

Le passé de la centrale Émile-Huchet

La centrale Émile-Huchet est située sur le territoire des communes de Saint-Avoid et de Carling, et son arrêt impacte les territoires de quatre EPCI (district urbain de Faulquemont, communauté d'agglomération de Saint-Avoid Synergie (CASAS), communauté de communes de Freyming Merlebach et communauté de communes du Warndt autour de Creutzwald). On donne à l'ensemble de ces territoires le nom de « Warndt Naborien ». Elle a été mise en service en 1948, elle était alimentée par du charbon et du gaz et exploitée directement par les Houillères de Lorraine, puis

par une filiale des Charbonnages de France (CdF), la SNET (Société nationale d'électricité et de thermique). Elle connaîtra par la suite (à partir de 2004) différents actionnaires (l'espagnol Endesa, les allemands E.ON, puis Uniper, issu de la scission des activités fossiles de E.ON).

Avec une forte volonté d'investir en France, la *holding* tchèque EPH (Energeticky Prumslove Holding) a racheté à Uniper France, le 4 juillet 2019, l'ensemble de ses activités françaises, notamment les centrales à charbon de Provence à Gardanne-Meyreuil (Bouches-du-Rhône) et Émile-Huchet à Saint-Avold (Moselle), deux centrales appelées à être fermées. Ce rachat inclut également six parcs éoliens et deux centrales solaires. EPH est le sixième groupe énergétique européen. Sa filiale française est dénommée GazelEnergie.

Les deux tranches à gaz du site Émile-Huchet ont été revendues à TotalEnergies en juillet 2020.

L'arrêt de la tranche Charbon de la centrale Émile-Huchet a été à l'origine de la signature du projet de territoire du Warndt Naborien (PTWN).

Le projet de territoire du Warndt Naborien

Le projet de territoire du Warndt Naborien (PTWN) a été signé le 16 janvier 2020 en présence de la Secrétaire d'État, Emmanuelle Wargon. Ce projet a fait l'objet d'un contrat entre l'État, les collectivités locales concernées (région Grand Est, département de la Moselle), les quatre EPCI cités plus haut, la Caisse des dépôts (Banque des territoires), l'Établissement public foncier de Grand Est, l'Agence régionale de santé Grand Est, l'Ademe et GazelEnergie, pour une durée de cinq ans.

Les axes stratégiques du PTWN

Le PTWN se décline selon quatre axes stratégiques :

- Relance économique du territoire (incluant un soutien aux salariés touchés par la fermeture, la mutation de la plateforme chimique de Carling, le versement d'aides aux zones d'activités, des actions de formation, etc.). Dans ce cadre, GazelEnergie propose de

réindustrialiser massivement le site de la centrale en la transformant en une écoplateforme de valorisation énergétique : production de chaleur renouvelable, d'hydrogène, accueil d'industriels soucieux de décarboner leurs procédés... Sur ce thème, le PPE a proposé un programme tourné vers l'hydrogène décarboné (voir son détail ci-après).

- Qualité du service à la population (mobilité des personnes et des biens, potentiel agricole et alimentaire du territoire, économie circulaire, etc.).
- Relance de l'attractivité du territoire (reconversion de friches, attractivité des différentes zones, préservation de l'environnement, mise en valeur du patrimoine à visée touristique, etc.).
- Santé (accès à des soins de proximité, création de maisons de santé pluri-professionnelles, télé-médecine, mesures encourageant l'installation de médecins, contrat local de santé, etc.).

Le PTWN entend donner, à l'échelle des quatre EPCI concernés, une cohérence dans leurs actions et une vision stratégique partagée. L'État y consacre des crédits spécifiquement ciblés sur la revitalisation des territoires, notamment sous la forme d'un fonds de soutien et d'amorçage (le fonds Charbon).

Ce projet comprend une quarantaine de fiches descriptives de projets spécifiques allant de la construction d'une chaudière biomasse à la création d'un pôle touristique, en passant par des activités sanitaires, culturelles et d'innovation.

Le projet Hydrogène soumis par le PPE

Le PPE (Pôle de plasturgie de l'Est) a été créé en 1989 par des industriels (HBL, Solvay, Elf ATO et CdF) et les pouvoirs publics pour générer des activités dans le domaine des matériaux composites. Cette création est intervenue à la suite de la cessation de l'activité charbonnière dans cette région. Plusieurs initiatives de ce genre ont été prises dans d'autres domaines, comme la mécanique, l'hydrogène et les technologies de santé.

La trajectoire du PPE est représentée dans le graphique ci-dessous. On peut distinguer plusieurs phases.



Les différentes phases du développement de PPE.

ENCADRÉ 1 : Vers une vallée Hydrogène transfrontalière

Aidé par le club Hydrogène Grand Est Dynamyse, le PPE a constitué un groupe de travail Hydrogène en 2020. Une étude menée en 2021 a démontré le potentiel de ce territoire, qui est au cœur d'un bassin industriel transfrontalier européen, pour le développement d'une filière hydrogène. Les membres de ce groupe de travail, qui poursuit à l'heure actuelle ses rencontres et réflexions, sont : John Cockerill, Hydrogène de France, H2V, Ergosup, Engie-Storengy, Energis, Edf-Hynamics, GRTgaz, GazelEnergie et Aredox. Ce projet bénéficie du soutien financier de l'État (fonds Charbon), de l'Ademe et de la Banque des territoires.

L'analyse du potentiel hydrogène du territoire s'est appuyée sur un recensement des consommateurs existants (et de leurs besoins aux échéances 2030, 2040 et 2050.) et du potentiel de décarbonation des industries régionales. Une attention particulière a été apportée aux régions voisines (le territoire dispose de frontières avec la Sarre, le Luxembourg et la Rhénanie-Palatinat). Le groupe de travail a veillé à établir des projections cohérentes dans le temps, pour aboutir à des volumes de consommation raisonnablement envisageables. Selon les hypothèses faites, les ordres de grandeur en termes de besoins s'échelonnent de quelques dizaines à plusieurs centaines de MW à long terme.

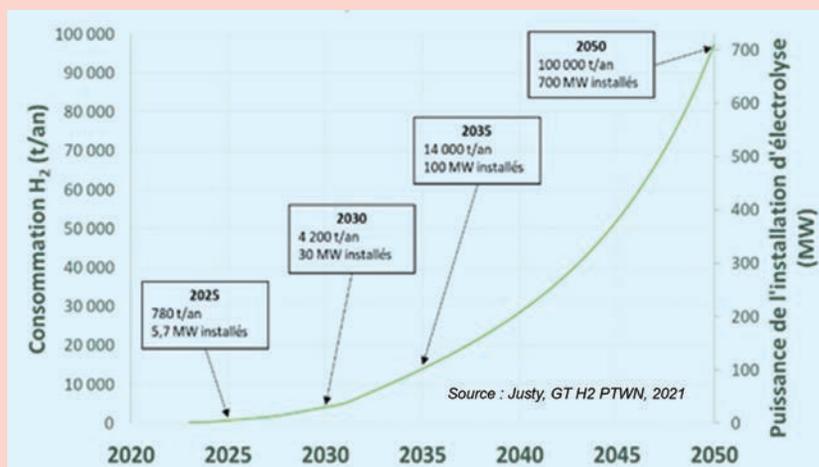
Il a mis en évidence une opportunité de consommation future d'hydrogène bas-carbone née du développement de la mobilité verte, de consommations industrielles et de la décarbonation de la sidérurgie sarroise (une transition à l'hydrogène de ses procédés nécessiterait des quantités d'hydrogène correspondant à plusieurs centaines de MWe de puissance d'électrolyse).

Les premiers actifs de production massive pourraient être dimensionnés en fonction des usages industriels à grands volumes identifiés à long terme. Par la suite, cette production massive pourrait profiter à d'autres sites industriels et au développement de la mobilité. Côté français, un modèle de production de l'hydrogène se situant au plus proche des usages envisagés pourrait émerger au sein d'un écosystème naissant (projets Emil'Hy et H2V Warndt Naborien). Côté sarrois, c'est le projet voisin Hydrohub Fenne qui amorcerait l'écosystème.

Se posera ensuite la question du transport, de la distribution et d'un stockage adapté, avec pour objectif de connecter le site à un territoire étendu. Une telle opportunité peut justifier une solution de transport d'hydrogène par *pipeline*, d'où l'idée de la conversion au 100 % hydrogène de canalisations de gaz naturel existantes (projet MosaHYc) et d'un stockage de grande capacité pour assurer sécurité et flexibilité d'approvisionnement à une future économie de l'hydrogène (sur le site de Cerville en Lorraine).

L'analyse de la mobilité a ciblé le marché de la mobilité intensive comme étant le plus adapté à une conversion à l'hydrogène (bus, bennes à ordures ménagères, poids lourds). Sur le territoire du Warndt Naborien, deux simulations ont été réalisées de façon indépendante et complémentaire par deux bureaux d'études, lesquels se sont appuyés sur des référentiels nationaux et européens. Leurs conclusions se rejoignent :

- l'enjeu de la mobilité se dédouble entre l'agglomération de Saint-Avold, concernée par les transports collectifs, et un maillage territorial structuré par le transport interurbain, celui de marchandises et la collecte des déchets ;
- autour de Saint-Avold, on peut raisonnablement estimer qu'à l'horizon 2025, une dizaine de véhicules lourds à l'hydrogène pourraient circuler sur le territoire du Warndt Naborien, avant de voir ce nombre porté à une cinquantaine de ce type de véhicules à l'horizon 2030 (scénario médian) ;
- le véritable décollage de la mobilité Hydrogène sur un territoire aussi étendu pourrait être attendu à l'horizon 2028-2030, grâce au bénéfice tiré de l'existence d'un site centralisé de production d'hydrogène décarboné sur Saint-Avold à des coûts maîtrisés.



Projections 2023-2050 selon un scénario médian de la consommation et de la production d'hydrogène sur le territoire du Warndt Naborien. À titre indicatif, Emil'Hy vise un amorçage de l'écosystème avec l'installation dès 2024 d'une capacité d'électrolyse de quelques MW. De son côté, H2V Warndt Naborien entend développer une capacité d'électrolyse de 100 à 400 MW.

PPE participe depuis 2008 à la dynamique des pôles de compétitivité à travers le pôle Materialia. De même, il aide à la création du Composite Park à Saint-Avold, un parc industriel de technologies avancées qui a accueilli, à l'instigation de PPE, une antenne « Matériaux composites » de l'Institut de recherches technologiques Matériaux Métallurgie Procédés (IRT-M2P). Enfin, il favorise le développement de liens avec les institutions académiques locales, à travers l'installation sur le site du Composite Park d'un laboratoire de la plateforme technologique Plastinnov de l'IUT de Moselle-Est.

En 2016, le PPE cède ses activités de recherche à l'Institut de soudure et se consacre depuis au développement économique du Composite Park et du territoire de Saint-Avold. C'est donc tout naturellement que le PPE a été amené à s'intéresser à la reconversion du site de la centrale en proposant la création d'activités hydrogène sur le territoire considéré, compte-tenu des expériences antérieures développées dans le cadre de l'initiative ALPHEA (voir l'article de Gilbert Pitance publié dans le présent numéro et intitulé « Le bassin houiller lorrain, un territoire qui s'intéresse de longue date à l'hydrogène »). Le PPE a ainsi proposé, d'une part, d'assurer l'animation d'une filière hydrogène territoriale et, d'autre part, la création d'un centre de ressources tourné vers la formation et la certification (HYCERT). Ces propositions ont été reprises dans le PTWN par la CASAS qui a donné mandat au PPE pour les mener à bien.

Inclusion des projets industriels Hydrogène de la Moselle-Est dans les programmes nationaux et européens

Le projet MosaHyc

GRTgaz, Creos et Encevo ont annoncé leur collaboration en vue de créer un réseau de transport européen 100 % hydrogène, reliant la Sarre (Allemagne), le Grand Est (France) et le Luxembourg. Cet accord a pour objectif de créer une infrastructure de transport d'hydrogène de 70 km, en convertissant des infrastructures gazières existantes et non utilisées.

Ce projet figurait parmi les 62 projets retenus en mai 2021 dans la première liste de projets IPCEI (Important Project of Common European Interest) de l'Allemagne.

Le GEIE « Grande Region Hydrogen »

Des industriels français, allemands et luxembourgeois ont décidé de se constituer en Groupement européen d'intérêt économique (GEIE) pour donner naissance à la « Grande Region Hydrogen », laquelle couvre la Sarre (Allemagne), la Lorraine (région Grand Est – France) et le Luxembourg.

Les signataires sont Creos Deutschland, Encevo, GazelEnergie, GRTgaz, H2V, Hydrogène de France, SHS (Stahl Holding Saar GmbH) et Steag GmbH.

En ciblant le secteur de la production d'acier et celui de la mobilité, l'écosystème devrait réduire les émissions de CO₂ de plus de 980 000 tonnes/an d'ici à 2030.

Le projet Emil'Hy

GazelEnergie a indiqué sa volonté d'investir dans des projets de production d'hydrogène sur son site de Saint-Avold. Des capacités industrielles existent déjà : disponibilité en eau, raccordements au réseau électrique, foncier SEVESO disponible.

GazelEnergie est ainsi en train de développer un premier projet nommé Emil'Hy qui doit permettre l'émergence d'un écosystème local, notamment en répondant à la fois à des usages locaux identifiés pour l'industrie et à la mobilité publique comme privée. Répondant à la logique de développement d'écosystèmes hydrogène qu'encourage l'Ademe, il est développé dans l'optique d'une mise en service dès 2024/2025 d'un électrolyseur de 1 MW et d'une station de distribution.

Ce projet – le premier initié dans le cadre du PTWN – préfigure le développement d'un projet de production plus ambitieux construit dans le cadre de la Grande Region Hydrogen, le projet H2V Warndt Naborien.

Le projet H2V Warndt Naborien : un partenariat entre H2V et GazelEnergie

GazelEnergie et H2V développent un projet de production d'hydrogène à grande échelle sur le site de la centrale Émile-Cuchet. Il s'agit de l'installation de quatre unités de 100 MWe chacune. L'objectif est de produire 56 000 tonnes d'hydrogène renouvelable par an. La première unité doit être mise en service en 2026.

L'hydrogène produit sera injecté dans le réseau MosaHYc, dont les canalisations passent déjà par le site de la centrale.

La construction de l'usine s'accompagnera de la création d'environ 100 à 130 emplois directs et de 200 emplois indirects. Ce projet représente un investissement compris entre 400 et 450 millions d'euros.

Les projets d'Hydrogène de France

Hydrogène de France (HDF Energy) a intégré le territoire de la Moselle-Est dans le développement de ses activités hydrogène. Si une *gigafactory* de piles à combustible est en gestation en Aquitaine et est au cœur du dépôt d'un dossier IPCEI, le Warndt Naborien pourrait accueillir deux expérimentations :

- les projets HyPower Moselle et HyPower Saar, qui visent à mettre en place des démonstrateurs *gas-to-power* en utilisant la technologie des piles à combustible pour produire de l'électricité à la demande. Deux installations de 10 MWe sont prévues, l'une en Moselle et l'autre en Sarre ;
- le projet HyShunt, lancé avec Captrain France, la filiale de la SNCF, qui vise au *retrofit* d'une locomotive de manœuvre à l'hydrogène. D'une puissance d'environ 700 kW, cette locomotive « modernisée » comportera un système basé sur une pile à combustible de forte puissance conçue par HDF Energy. Cette première française s'intègre dans un effort de remise à niveau et de réemploi de matériels existants et, à plus long terme, de décarbonation du réseau ferroviaire.

ENCADRÉ 2 : Le projet HyCert

La communauté hydrogène est amenée à croître du fait des enjeux de la transition énergétique. La filière doit se coordonner pour former les futurs opérateurs et ingénieurs dont elle a besoin. Les perspectives de développement imposent de se projeter sur les besoins de formation de personnels qualifiés pour la conception, l'installation et la maintenance des futurs équipements. Des études préliminaires, comme le Livre blanc de France Hydrogène (FH)^a, ont éclairé les enjeux de la formation et de l'attractivité pour les métiers dont la filière hydrogène a besoin : parmi les 84 métiers identifiés, 17 sont déjà en tension.

Dans le cadre du PTWN, le PPE, l'Institut de soudure (IS) et l'Université de Lorraine (UL) ont, en 2021, travaillé de façon coordonnée sur la création d'un centre de qualification, de certification et de formation destiné à accompagner la filière territoriale en construction (projet HyCert). L'objectif était alors de dimensionner correctement un tel centre de ressources et de définir les premières actions pilotes de formation en s'appuyant sur l'ancrage territorial du PPE, l'expertise de l'IS en matière de formation professionnelle et l'expérience et les ressources de l'UL sur l'hydrogène.

L'étude diagnostic préliminaire a permis de prioriser les besoins en formation par type d'équipements : stations de recharge, production d'hydrogène par électrolyse, mobilité (réservoirs et piles à combustible), transport par canalisations. Une série d'entretiens menés en parallèle au premier diagnostic a permis de recueillir le point de vue d'entreprises de la chaîne de valeur hydrogène (production, stockage, transport, distribution, usages)^b.

HyCert entend aujourd'hui poursuivre son action selon deux déclinaisons concrètes :

- la création d'un diplôme universitaire (DU) piloté par l'IUT de Moselle-Est et d'autres composantes de l'Université de Lorraine, ainsi que par les IUT de Thionville Longwy et Metz. Le public cible est celui des étudiants souhaitant obtenir un diplôme de niveau Bac + 2/3.
- le développement, en collaboration ou en partenariat avec des laboratoires et acteurs spécialisés, de projets de formations professionnalisantes en liaison avec les besoins des entreprises sur des thématiques cibles identifiées, à savoir :
 - sécurité/pression/ATEX (atmosphère explosible) ;
 - fabrication/conception d'installations ;
 - procédures d'audit : contexte réglementaire et protocoles ;
 - systèmes EnR ;
 - techniques de contrôle ;
 - autour d'une station hydrogène.

Les données récoltées pour réaliser l'étude HyCert sont à la base d'une action de long terme visant à répondre aux besoins en compétences de la filière hydrogène décarbonée française à l'horizon 2030.

^a L'UL et le PPE sont membres de France Hydrogène, <https://www.france-hydrogene.org/publication/livre-blanc-competences-metiers-de-la-filiere-hydrogene-anticiper-pour-reussir-le-deploiement-dune-industrie-strategique/> ; Étude diagnostic préliminaire au projet HyCert, <https://www.composite-park.fr/ppe/wp-content/uploads/2022/05/Etude-HyCert-Note-de-synthese-final.pdf>

^b Entreprises ayant participé aux entretiens : Air Liquide, Bouygues, Brodex, Bulane, Cahouet, Clemessy, Ekium, Engie, Etna, GazelEnergie, GRDF, GRTgaz, GTT, Eifhytec, H2V, Haffner Energy, GNFA, Hydrogène de France, HRS, Hynamics, John Cockerill, Justy, Lhyfe, Powidian, Pragma industries, Qair, R-GDS, Sakowin, SME, Solaris, SPAC, Storengy, Transdev, Total Energies et Ugitech.

Au-delà de l'hydrogène, d'autres projets innovants visant à contribuer au développement économique local et à l'enrichissement technologique du territoire

La chimie verte sur la plateforme de Carling

Sous l'impulsion des industriels de la plateforme chimique de Carling et des autorités, une transition de cette plateforme vers la chimie verte est aujourd'hui en cours. De nouveaux acteurs ont ainsi élu domicile sur le site et génèrent de nouvelles activités en valorisant les compétences locales en chimie. On citera les exemples de l'usine de l'australien Circa, qui intégrera l'hydrogène bas-carbone dans sa chaîne d'approvisionnement pour son unité de production de solvants qu'il veut plus respectueux de l'environnement, ou encore la *start-up* Afyren qui a choisi Saint-Avold pour l'implantation d'une première unité industrielle de sa technologie fermentaire « tout-en-un » qui permet de générer des molécules substituables aux molécules pétrosourcées aujourd'hui massivement utilisées dans l'industrie. METEX a aussi choisi la plateforme CHEMESIS.

Le projet ARCHE sur le site du Composite Park

Le Composite Park a été imaginé pour valoriser les compétences technologiques existantes sur le territoire mosellan ; aujourd'hui près de 80 techniciens et ingénieurs y travaillent dans les domaines des matériaux composites, de l'énergie et des technologies avancées. Lieu d'innovation reconnu, il est le fruit de la mise en réseau d'acteurs du territoire qui le font prospérer grâce à l'apport de ressources académiques, scientifiques, économiques, technologiques et industrielles. Il convient à présent de doter le Composite Park d'un dispositif spécifique d'encouragement à l'innovation par une information auprès des différents publics et par l'accueil des porteurs de projets. Le projet ARCHE entend y répondre en créant une « Maison des matériaux et des énergies », laquelle est pensée à la fois comme un outil d'information et de sensibilisation de la population au changement climatique, à la transi-

tion énergétique et à ses conséquences, et comme une porte d'entrée pour les acteurs du monde de la recherche déjà présents sur le site.

Le développement de solutions de stockage de l'énergie

La montée en puissance des énergies renouvelables non pilotables a mis en évidence la nécessité de progresser dans le stockage stationnaire de l'énergie. Les choix technologiques à faire doivent l'être en prenant en compte les performances et rendements de conversion, mais aussi la criticité des matériaux, et en tenant compte des exigences d'indépendance énergétique et de souveraineté technologique. Le PTWN intègre aujourd'hui des projets de stockage de l'électricité basés sur les technologies de l'hydrogène et de l'électrochimie sans lithium.

Conclusion : un nouveau rebond

La transition énergétique doit être perçue comme une opportunité en Moselle-Est, cette partie de la région Grand Est durement touchée par l'arrêt des industries lourdes en Lorraine.

L'enjeu de l'hydrogène décarboné réaffirme le caractère transfrontalier du territoire. La dynamique doit être valorisée au niveau européen en cherchant un chemin direct pour financer des projets « saute-frontière », comme ce fut le cas durant toute l'existence des bassins miniers français et sarrois qui ont été à cheval sur des frontières changeantes durant plus d'un siècle.

Les 16 et 17 mai derniers se tenait à Bruxelles la conférence « Hydrogène : comment décarboner l'Europe, au-delà des frontières », organisée à l'initiative de la région Grand Est et sous la présidence française du Conseil de l'Union européenne.

Il y a été rappelé que l'espace SaarLorLux, qui est au cœur de la Grande Région, a été à l'origine de la création de la CECA (Communauté européenne du charbon et de l'acier) et qu'elle pourrait aujourd'hui être à l'origine d'une Communauté européenne de l'hydrogène (CEH).