

# Compte-rendu de la journée académique

## De l'académie de Nancy-Metz

École Centrale-Supélec (campus de Metz) : mercredi 20 novembre 2024

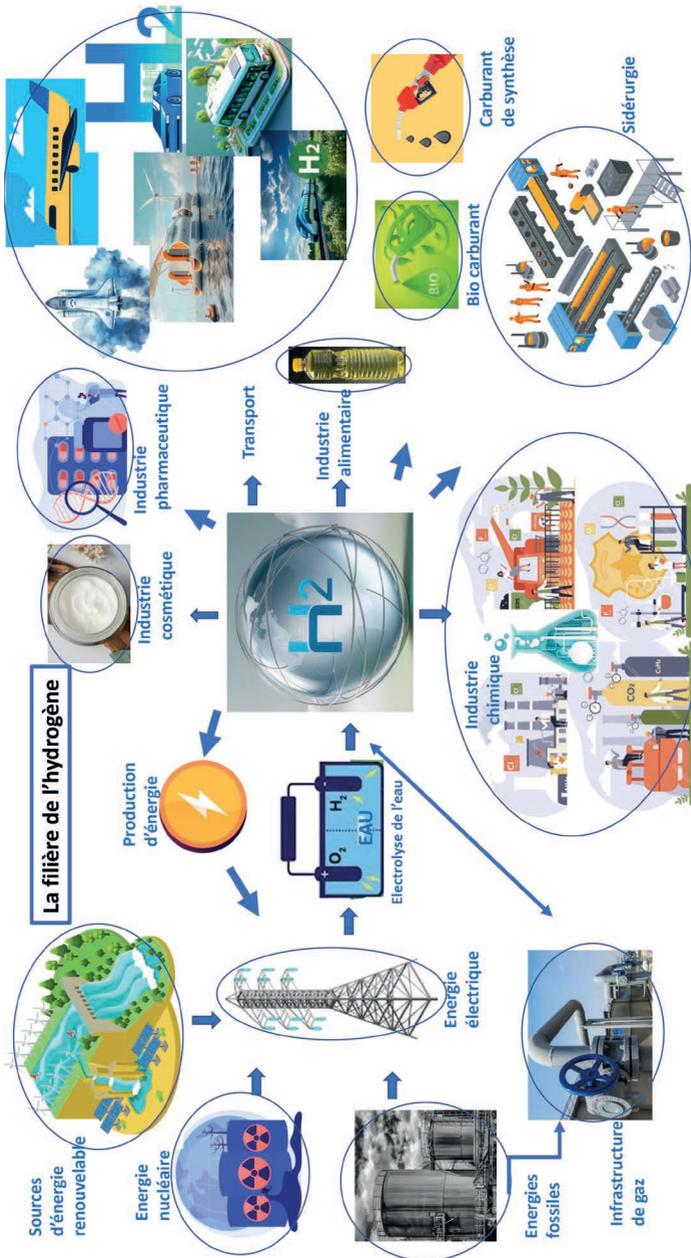
Une vingtaine de collègues ont répondu à l'invitation du bureau académique, le 20 novembre 2024, pour la journée organisée à l'École Centrale-Supélec, campus de Metz. Après la journée académique de 2023 qui s'était tenue à Nancy, c'est à Metz, conjointement avec l'École Centrale-Supélec, que le bureau académique a organisé, cette année, une journée proposée sur le thème de l'hydrogène.

Delphine Wolfersberger, directrice, nous a accueillis et a présenté l'École Centrale-Supélec, en insistant en particulier sur les différents cursus qui y sont proposés. Deux nouveaux diplômes de spécialités, qui vont ouvrir à la rentrée 2025 à Metz afin de répondre à la demande industrielle et stratégique, ont été ensuite rapidement développés par les enseignants responsables de ces cursus. Une innovation pédagogique originale a également été présentée : le partenariat entre des étudiants-ingénieurs de l'école et l'école primaire du quartier Metz-Borny, un quartier défavorisé.



Figure 1 - Dans la salle du Conseil de l'École Centrale-Supélec.

Le temps fort de la journée a consisté en une conférence à deux voix sur la filière hydrogène : Ioana Fehete et Heathcliff Demaie, de l'Université de Lorraine, ont présenté le projet AMPHy (Académie des métiers et professions de l'hydrogène décarboné).



© Illustration Ioana Fechetete

Figure 2 - La filière hydrogène.

Ioana Fechete a présenté les grands enjeux de la production d'hydrogène, vecteur d'énergie : actuellement 96 % du  $H_2$  produit est carboné et 4 % est bas carbone ; seulement 1 % de cet hydrogène bas-carbone est utilisé dans la mobilité. Bien que, du côté des modes de production basés sur le vaporeformage et le reformage à sec du méthane, de gros progrès aient été faits sur les catalyseurs, il s'agit maintenant d'augmenter la production d'hydrogène « bas-carbone ». Pour cela, il faut développer les technologies issues de sources renouvelables que sont l'eau et la biomasse. La technologie des électrolyseurs est relativement maîtrisée, mais les difficultés de mise en œuvre sont encore nombreuses et le sujet est toujours présent en recherche et développement. Le « cycle » de l'hydrogène est complexe.

Dans une seconde partie, Heathcliff Demaie, responsable du projet AMPhy (Académie des métiers et professions de l'hydrogène), met l'accent sur deux autres thématiques :

- ◆ l'hydrogène naturel comme source d'énergie ;
- ◆ l'utilisation de l'hydrogène dans la mobilité.

On a longtemps pensé que l'hydrogène naturel n'existait pas ou peu, ceci en grande partie parce qu'il est extrêmement difficile de mettre en évidence ce gaz incolore, inodore et léger. Néanmoins, il existe des preuves de sources de  $H_2$  dans l'environnement. La découverte récente en Moselle d'un gisement potentiel à mille cinq cents mètres de profondeur ouvre des perspectives alléchantes, même si, pour l'heure, il s'agit avant tout de développer les technologies qui permettront de récupérer ce gaz dissous dans l'eau.

Parmi les défis de la transition environnementale, il y a la décarbonation de l'industrie, du transport, du chauffage et de l'agroalimentaire. L'hydrogène a sa place à prendre dans tous ces domaines. Les participants à la journée académique ont tous été surpris d'apprendre le développement avancé de l'usage de l'hydrogène dans les transports (voiture, bus, camion, bateau). Deux grandes idées fortes à retenir : bien que des voitures soient déjà commercialisées, notamment par une marque japonaise, la technologie est mieux adaptée pour de gros véhicules du fait de l'encombrement et du prix de la pile à combustible. L'autre « bonne nouvelle » est que, du point de vue de la sécurité, l'incendie d'une voiture à  $H_2$  (qui n'explosera pas, car le gaz s'échappe dès qu'une surpression est détectée) est beaucoup moins difficile à gérer pour les pompiers que celui d'une voiture électrique.

En conclusion, la filière hydrogène (cf. figure 2, page ci-contre) en France et en Europe n'a plus qu'à se développer et, pour cela, à se faire connaître. Ioana Fechete et Heathcliff Demaie sont investis dans cette tâche de communication qu'ils ont pu présenter ensuite l'après-midi, lors d'un atelier en groupe restreint afin de montrer le matériel pédagogique qu'ils ont conçu (exposition et maquettes expérimentales) pour

faire connaître la filière hydrogène dans les établissements scolaires et au grand public.

Madame Fechete et Monsieur Demaie nous proposent de venir dans nos établissements pour animer des interventions : conférences-débat, atelier de type *Fête de la science* ou encore *Fresque de l'hydrogène*.

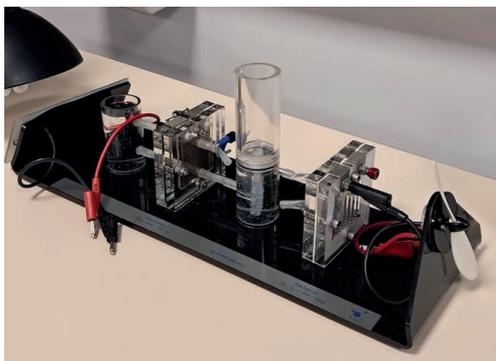


Figure 3 - Maquette d'un électrolyseur couplé à une pile à combustible.

L'après-midi de la journée académique a été consacrée à des activités en petits groupes. Le premier atelier, réalisé plusieurs fois pour que tous les participants puissent y assister, était proposé par les deux conférenciers du matin. Nous avons pu découvrir le matériel pédagogique avec lequel ils peuvent venir dans nos établissements. Ces ateliers ont aussi constitué des temps d'échanges autour de la filière hydrogène et des enjeux de cette technologie encore trop peu connue.

Parallèlement à cet « atelier hydrogène », les participantes et participants à la journée ont pu visiter deux laboratoires de l'École Centrale-Supelec, le LMOPS et le LORIA :

◆ *Le Laboratoire matériaux optiques, photonique et systèmes (LMOPS)*

L'étude de la lumière et des technologies optiques est le domaine d'étude de la chaire de photonique de Supélec-Metz. Après une rapide présentation des axes de recherche des différents laboratoires, il nous a été présenté une expérience de synchronisation du chaos généré par des diodes laser à semi-conducteurs dans une configuration d'injection en cascade : un laser maître accordable est utilisé pour générer le chaos par injection optique dans un laser émetteur qui injecte de la lumière dans un laser récepteur. Ce chaos optique pourrait être mis à profit dans le cadre de la cryptographie et des communications sécurisées.

◆ *Le Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (LORIA)*

L'enseignant-chercheur Hervé Frezza-Buet nous a présenté dans une salle de travaux pratiques les situations sur lesquelles lui et ses collègues font travailler les étudiants.

La première démonstration a consisté à nous montrer comment rendre la navigation d'un drone autonome, dans un environnement intérieur clos (couloir, salle fermée) : calcul des lignes de fuite (cas du couloir) ou repérage de l'existence d'une porte ouverte. Dans cette situation, si la porte donne sur une pièce comportant des fenêtres, l'analyse de la vitesse de déplacement du paysage à travers une fenêtre, très lointain et défilant pour le drone beaucoup moins vite que les éléments de décor plus proches, lui permet de connaître l'existence d'une pièce accessible.

La seconde démonstration portait sur la reconnaissance par un réseau de neurones de catégories sur image filmée : personne, sol, plafond par exemple. La reconnaissance est rapide (avec une puissance de calcul conséquente), mais par contre elle n'est possible que sur des images filmées dans des conditions analogues à celles sur lesquelles le réseau a été entraîné : un renversement de l'image empêche une reconnaissance correcte.



**Figure 4** - Il ne faut pas hésiter à utiliser l'extincteur à  $\text{CO}_2$  pour tout départ de feu au laboratoire de chimie.

Enfin, les participants ont pu recevoir une formation « gestion d'incendie » (connaissance des types de feux et manipulation d'extincteurs) qui a conduit à la délivrance d'une attestation, par Thierry Bienaimé, conseiller de prévention académique au rectorat.

Cette « journée académique », inscrite à l'EAFC (École académique de la formation continue) de notre académie a rassemblé des enseignants de collège, lycées général et technologique, et également lycée professionnel, ainsi que des enseignants en CPGE (Classes préparatoires aux grandes écoles). C'est bien l'une des caractéristiques des temps forts proposés à l'UdPPC : permettre aux enseignants d'horizons divers de se rencontrer, autour de thématiques scientifiques, et de recevoir une formation sur la science « qui se fait » directement par les chercheurs. Nous nous sommes donnés rendez-vous à Strasbourg, ville voisine, en octobre 2025 !



**Figure 5** - Les professeurs autour de Madame Delphine Wolfersberger et ses collègues.

### *Liens utiles*

- ◆ France hydrogène : <https://www.france-hydrogene.org/>
- ◆ Une vidéo *Hydrogène : relevons de DEF<sup>3</sup>Hy* : <https://www.youtube.com/watch?v=qfMn4ic3E5A>

**Alix Lenormand**

*Présidente académique UdPPC de Nancy-Metz*