

## «Ingénieur, un rôle nécessaire»

04. mar. 2023

A l'occasion de la Journée mondiale de l'ingénierie pour le développement durable, rencontre avec le directeur de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture Jean-Nicolas Aebischer.

XAVIER SCHALLER D

epuis 2020, l'Unesco reconnaît le 4 mars comme la Journée mondiale de l'ingénierie pour le développement durable. Elle entend ainsi montrer, notamment, «combien l'ingénierie et la technologie sont indispensables à la vie moderne et au développement durable.» Pour l'occasion, des chercheurs de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR) animeront un espace de discussion et présenteront deux projets concrets à Fribourg Centre (lire ci-dessous). Jean-Nicolas Aebischer, qui dirige cette Haute Ecole depuis douze ans, explique les enjeux de cette action.

### Les ingénieurs ont-ils aujourd'hui mauvaise presse?

Jean-Nicolas Aebischer. L'image de l'ingénieur comme auxiliaire d'une hybris humaine doit être corrigée. Dominer la nature est un grand thème de l'humanité depuis l'Antiquité, traité aussi par des écrivains du XXe siècle comme Max Frisch dans son *Homo Faber*. Dans la publication récente de NZZ Geschichte sur le sujet «Helden der Technik - Retten Ingenieure die Welt?» ce que je traduirais librement par «Ingénieurs - bénédiction ou fléau», cette thématique est traitée d'une manière intéressante et différenciée.

L'ingénieur ne peut pas être réduit à un facteur de production d'un système économique déchaîné. C'est un citoyen qui prend ses responsabilités. L'ambition de notre école est de former des individus qui mettent leur talent au service de la société, tout en se rendant compte que la dimension économique est aussi un pilier de la durabilité.

### Qu'attendez-vous de cette Journée mondiale?

On a besoin de communiquer sur l'importance des sciences et de la technologie. Le monde se complexifie, devient de plus en plus technologique. On pourrait même parler d'un monde post-matériel. Tout est disponible au travers d'interfaces tellement élégantes et apparemment dématérialisées qu'on peine à imaginer ce qui est derrière.

Prenez Spotify. L'icône sur votre smartphone ne vous fait pas penser à des étagères pleines de vinyles et de CD en polycarbonate. Peu de gens se rendent compte des fermes de serveurs, de l'infrastructure de télécommunications et de l'approvisionnement en énergie que cela demande. D'une canalisation qui fonctionne jusqu'au traitement du cancer en passant par la machine à café ou la brosse à dents, l'ingénierie façonne le monde dans lequel nous vivons.

### Une frange de la population est de plus en plus sceptique ou méfiante vis-à-vis des technologies...

Il y a des raisons d'être sceptique vis-à-vis de l'omnipotence des technologies. Par contre, il ne faut pas que cela dévie sur un pessimisme technologique, où l'on commence à dire qu'il faut retourner dans le passé.

Les 17 objectifs du développement durable, adoptés par l'ONU, sont un espace de réflexion et d'action formidable pour tout ingénieur. Et l'ingénierie est une condition nécessaire mais pas suffisante pour aller vers une transition et un futur désirable: la maîtrise des technologies n'est pas une garantie qu'on va réussir, mais sans cette maîtrise, il est certain qu'on va échouer. Il faut aussi dire que la technologie qui dompte, qui soumet – ce que certains pourraient qualifier de toxicité masculine – c'est une autre époque. Il convient aujourd'hui d'être beaucoup plus humble en tant qu'ingénieur.

**Un des objectifs annoncés par l'Unesco pour cette Journée, c'est aussi la promotion de l'ingénierie auprès des femmes. Quel est le pourcentage d'étudiantes à la HEIA?**

Globalement, 20% des effectifs. Dans des filières comme l'architecture ou la chimie, ce taux monte à 40% ou 45%. Il y a une pénurie d'ingénieurs et, de toute façon, toutes diversités et variétés de sensibilité sont bienvenues pour enrichir le domaine. Je suis assez convaincu que si l'on veut avoir davantage d'étudiantes, il faut communiquer sur la finalité et sur le sens que ce travail fait.

Un autre problème, c'est que beaucoup de gens pensent que l'ingénierie, c'est froid, dur et difficile à comprendre. C'est faux. C'est hautement créatif, supercollaboratif et pas difficile. Je m'explique: si les sciences sociales et humaines étaient faciles, avec des solutions aussi patentes que l'ingénierie, on n'aurait peut-être pas de guerre en Ukraine.

Les vrais défis, les vraies choses difficiles ne sont pas les formules mathématiques ou les modèles physiques, c'est tout ce qui se passe dans le monde et la société. Malgré tout, la tendance existe de croire qu'il est plus facile de devenir historien, économiste ou sociologue qu'ingénieur. ■

### Intelligence artificielle et hydrogène

PROJETS. Aujourd'hui, les clients de Fribourg Centre peuvent découvrir deux projets innovants, en lien avec le développement durable. Des chercheuses et chercheurs de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture (HEIA) y tiennent un stand pour cette Journée mondiale de l'ingénierie pour le développement durable.

Le premier projet concerne le remplacement de bus TPF diesel par des bus à hydrogène. «On parle beaucoup des piles à combustible pour utiliser l'hydrogène dans les transports, explique Leo Kurz, ingénieur au Sustainable Engineering Systems Institute. Là, l'idée est de garder des moteurs à combustion, mais qui utilisent de l'hydrogène. On peut convertir des moteurs neufs et les implémenter, ou faire du rétrofit, en adaptant les moteurs existants.» La Stratégie énergétique 2050 et la future Loi sur le CO2 impliquent de renouveler la flotte. Mais, pour certains trajets, les bus électriques ne sont guère adaptés. «Par exemple, monter à Bellegarde avec un bus de 18 mètres demanderait une station de recharge intermédiaire très coûteuse.» Dans ce genre de cas, les moteurs à hydrogène représentent une alternative neutre en CO2, compétitive et rapide à mettre en place. L'Office fédéral des transports a participé financièrement à l'étude de faisabilité, qui a commencé en 2020, et au développement du moteur. Depuis janvier, il est préparé à l'HEIA pour cette conversion et passera ensuite au banc d'essai, dont 90% des composants ont été développés en interne. «Nous faisons les adaptations et les réglages, usinons les nouvelles pièces nécessaires. Nous procédons également au montage et tests des prototypes, mais nous n'allons pas nous charger des essais d'endurance ou de la phase d'industrialisation.» Si tout se déroule normalement, des bus à moteur à combustion utilisant l'hydrogène pourraient desservir des lignes TPF en 2026.

### Une IA performante mais sobre

L'autre projet concerne l'assainissement des bâtiments. L'HEIA a développé un outil d'analyse rapide des performances énergétiques et structurelles d'un parc immobilier, grâce à l'intelligence artificielle (IA) et au machine learning. De quoi accélérer la préparation et réduire les coûts de plans stratégiques d'intervention. «Cet outil permet des économies d'échelle. Il s'adresse à de grands propriétaires, comme des assurances, des caisses de pension, des cantons ou les CFF», indique Jean Hennebert, professeur à l'Institut d'intelligence artificielle et systèmes complexes. Les données de dizaines de milliers de bâtiments ont été utilisées pour exercer l'IA «On arrive ainsi à d'assez bonnes prédictions.»

L'IA n'a pas toujours bonne réputation. Quand on en parle, c'est souvent en lien avec la surveillance ou la manipulation de populations. «Notre projet s'inscrit dans la tendance dite "IA for good" ou "sustainable IA", souligne Jean Hennebert. C'est un peu au cœur de notre institut. Cela implique aussi de la rendre moins gourmande en énergie, de parvenir à réduire la consommation sans trop perdre de performance.» XS



**Pour Jean-Nicolas Aebischer, directeur de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture, beaucoup de gens ont une vision biaisée du rôle des ingénieurs. JEAN-BAPTISTE MOREL**