

DOSSIER
FAIRE FACE AUX ENJEUX
ENVIRONNEMENTAUX
P.5

ENGAGEMENT
SOCIÉTAL

Un mois pour
réaffirmer l'égalité

Page 13

WINTER
SCHOOL

Winter
is cooking

Page 16



AVRIL 2024 ### N° 62

Interactions is available in English on <http://interactions.utc.fr>

Donnons un sens à l'innovation

Interactions

VIE ÉTUDIANTE PAGE 3

Le premier schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante :

*un plan d'action
ambitieux et réaliste*



Scannez le
QR Code
et découvrez la version
interactive





ÉDITO

Le monde est en pleine métamorphose, touchant des sphères aussi vitales que l'environnement, la santé, l'égalité sociale, parmi d'autres. Ces domaines confrontent la société à des défis cruciaux, soulignant ainsi l'urgence d'une transformation écologique et d'un engagement sociétal sans précédent. Les enjeux environnementaux exigent de travailler à des ensembles d'approches complémentaires, comme la réduction des émissions de carbone et l'optimisation des ressources énergétiques. Il ne faut surtout pas négliger la question de la préservation de la biodiversité, souvent reléguée au second plan par rapport à d'autres priorités environnementales. C'est pourtant une nécessité impérieuse pour l'avenir de notre planète et de ses habitants. De plus, une transition écologique réussie ne consiste pas seulement à réduire les émissions de carbone ou à préserver les écosystèmes, mais aussi à créer des environnements plus sains et plus équitables pour tous. La promotion de la santé et du bien-être fait partie intégrante de l'engagement sociétal.

Face à ces mutations, l'UTC, sa direction, l'ensemble de ses personnels dont ses enseignants-chercheurs et chercheurs et ses étudiants, s'engage pleinement au travers la formation, la recherche, l'innovation, la vie de campus et la vie étudiante.

Nos recherches sont riches de pluridisciplinarité et permettent d'explorer des solutions novatrices telles que l'hydrogène stocké sous forme solide, la valorisation des déchets organiques non conventionnels, la dépollution des sols par des micro-organismes et des alternatives phytosanitaires aux produits chimiques. Dans le domaine de la santé, des avancées significatives ont été accomplies récemment à l'UTC, comme le développement d'un nouveau dispositif qui permet d'évaluer la rigidité du foie de manière non invasive et peut être prochainement les poumons. Dans sa volonté constante de former des citoyens responsables, actifs et engagés dans la construction d'une société plus juste et équitable, et de favoriser l'épanouissement des étudiantes et étudiants dans leur vie académique et personnelle, l'UTC a proposé en janvier 2024 son premier schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante 2024-2028. Fruit d'une large concertation impliquant toutes les parties prenantes de l'UTC, les acteurs du territoire et avec les étudiantes et les étudiants au cœur de la démarche, ce plan a été conçu dès le départ avec pour fil rouge les enjeux de la transition écologique et de l'engagement sociétal, pour les placer au cœur des priorités.

Claire Rossi,
directrice de l'UTC

PORTRAIT

Définir une stratégie pour la recherche

Professeur des universités à l'UTC, Frédéric Lamarque est enseignant-chercheur au laboratoire Roberval au sein du département Ingénierie mécanique. Il est, depuis juillet 2023, directeur à la recherche pour un mandat de trois ans.

Il s'agit de faire rayonner l'UTC tant au niveau national qu'international et de saisir les meilleures opportunités de développement de la recherche de l'établissement en lien avec la stratégie pour la recherche.



FRÉDÉRIC LAMARQUE

Depuis son arrivée à l'UTC en 2000, Frédéric Lamarque a occupé diverses fonctions dans l'établissement. Il a notamment dirigé le département Génie des systèmes mécaniques de fin 2012 à fin 2016 et a été l'un des acteurs lors de la fusion de ce dernier et du département Génie mécanique. Une fusion qui a donné naissance au département Ingénierie mécanique. Après une pause dans les fonctions de direction, il a pris, en mars 2022, la direction du département ingénierie mécanique et enfin, en juillet 2023, la fonction de directeur à la recherche. Une fonction prenante qui le conduit à réduire son temps d'enseignement et de recherche afin de gérer au mieux les actions attachées à sa nouvelle mission.

Concrètement ? « En tant que directeur à la recherche, il s'agit de développer les interactions avec les partenaires tels la Région Hauts-de-France, l'Alliance Sorbonne Université, le CNRS, les autres universités de technologie (UT), les partenaires industriels, etc., mais aussi de représenter l'établissement dans nombre de comités de pilotage de programmes de recherche dans lesquels l'UTC

est impliquée. Il s'agit également de faire rayonner l'UTC tant au niveau national qu'international et de saisir les meilleures opportunités de développement de la recherche de l'établissement en lien avec la stratégie pour la recherche récemment validée par le conseil d'administration. Je maintiens toutefois un temps pour l'enseignement dans ma spécialité – l'optique et les capteurs – et poursuis également des recherches », explique-t-il.

Pour preuve ? Le projet PARS, un projet franco-allemand, soutenu par l'ANR. « PARS est mené en collaboration avec l'université de technologie de Braunschweig. Notre objectif ? Développer un nouvel instrument de mesure de la taille et de la forme de nanoparticules dans un milieu fluide. Le rôle de l'UTC dans PARS est d'effectuer des petites restrictions dans des microcanaux où circule un fluide contenant des nanoparticules.

Ces restrictions sont faites en des endroits bien choisis et sont bien contrôlées grâce à des microactionneurs pilotés optiquement pour ne pas perturber la mesure électrique des signatures de très faibles amplitudes. Le but à moyen terme est d'arriver à identifier et à trier les nanoparticules avec, pour finalité, des applications notamment dans la fabrication de nouveaux médicaments et vaccins. Un projet né lors de la période Covid », conclut Frédéric Lamarque. ■ MSD



VIE ÉTUDIANTE

Le premier schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante :

un plan d'action ambitieux et réaliste



L'université de technologie de Compiègne accueille environ 4 500 étudiants en cursus ingénieur, bachelor, licence professionnelle, master et doctorat. Ils disposent désormais du tout premier schéma directeur de la vie étudiante, intitulé « Schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante » (SDVE). Sa force : il a été élaboré dans une démarche de co-construction qui place les étudiants au cœur de la réflexion et de la formulation des propositions.

Le schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante est le fruit d'une véritable concertation entre les étudiants, les personnels de l'UTC et les acteurs du territoire. Les actions programmées par ce schéma, pour une période de 5 ans allant de 2024 à 2028, s'inscrivent dans trois grands axes thématiques qui sont : être bien dans sa tête et dans son corps, bien vivre et s'épanouir au sein de son environnement, et vivre une expérience étudiante transformante pour sa future vie professionnelle. « Cela a pris plus d'un an pour élaborer ce schéma issu d'un état des lieux et d'ateliers de réflexion avec, comme pilotes, des étudiants auxquels nous avons demandé de rêver en grand autour de cinq axes initiaux (être bien dans sa tête et dans son corps, bien vivre ensemble, bien vivre à l'UTC, être bien accompagné et bien vivre dans son environnement). Il en est ressorti de nombreuses ambitions et actions concrètes telles que faciliter l'accès aux soins en renforçant la présence médicale via des vacations de professionnels de santé, comme des orthophonistes, ergothérapeutes ou neuropsychologues. Ou encore : mettre en place un guichet unique physique, animé par des étudiants, pour apporter un accompagnement personnalisé dans les démarches administratives. Mais aussi reconnaître l'engagement étudiant avec la création d'un nouveau parcours « asso-élite » pour les étudiants très fortement engagés, et inscrire les parcours « élite » (sport, musique, asso, entrepreneuriat) dans le supplément au diplôme », illustre Véronique Hédou, enseignante-

chercheuse en mathématiques appliquées à l'UTC et chargée de mission vie étudiante depuis dix ans.

Le fil « vert » du schéma : la transformation écologique et l'engagement sociétal

La transition écologique et l'engagement sociétal (TE&ES) sont aussi des préoccupations centrales pour l'UTC, ses personnels et ses étudiants. C'est pourquoi la TE&ES est un axe stratégique transversal, une partie intégrante de l'ensemble des missions de l'établissement que sont la recherche, la formation, l'innovation, la vie étudiante et la vie de campus. « Nos évolutions et nos choix sont considérés à travers ce prisme majeur, il est alors naturellement présent dans un grand nombre d'actions de ce schéma directeur. Nous avons choisi d'en faire un fil conducteur, partie intégrante de toutes nos actions. » Le suivi et la mise en place du schéma vont donc nécessiter beaucoup de travail. Parfois via leurs associations, parfois via leurs élus, les étudiants devront œuvrer à sa concrétisation aux côtés des services de l'UTC. Ce schéma est une boîte à

idées qui devrait permettre à tous les acteurs de la vie étudiante voulant agir de ne pas s'ennuyer pour au moins les quatre prochaines années. ■ KD



En savoir plus sur le schéma directeur d'amélioration de la vie étudiante à l'UTC 2024-2028 : www.utc.fr > UTC > vie étudiante

3 QUESTIONS À ROMAIN MARCHAL, 21 ANS,

EN 2^E ANNÉE DU CYCLE INGÉNIEUR - GÉNIE URBAIN

Comment avez-vous été impliqué dans l'ébauche de ce schéma ?
En mai 2022, j'ai été convié par le bureau de la vie étudiante (BVE) à participer au comité de pilotage pour la mise en place du SDVE en tant qu'élue étudiant au conseil d'administration. Nous avons travaillé avec le BVE, les élus au CEVU, la médecine préventive, la référente handicap et la direction à la formation et à la pédagogie. Ce large panel nous a permis de dresser un état des lieux et d'identifier les axes stratégiques autour desquels se structure la vie étudiante à l'UTC. C'est lors de ces réunions de travail que nous avons eu l'idée de consulter directement les étudiants à travers des ateliers sur le temps de la pause méridienne. Nous avons souhaité privilégier un travail qualitatif sur 5 axes pour obtenir des propositions concrètes qui collent aux besoins des étudiants.

Sur quels points particuliers vous êtes-vous penché ?

J'ai eu le plaisir de coanimer un de ces groupes de travail qui portait sur la thématique « Bien vivre dans la ville ». Pendant une semaine d'avril 2023, nous nous sommes retrouvés tous les midis avec une dizaine d'étudiants tirés au sort et volontaires pour échanger sur les mobilités, le logement, la culture, le sport...

et tous les sujets qui touchent à la vie à Compiègne et sur son territoire. Des personnels de l'UTC comme la chargée de mission DD&RS et le chargé de mission qualité se sont joints à nous dans la semaine. Arielle François, adjointe à la culture de Compiègne, est également venue échanger avec nous. Après un rapide rappel de l'existant, nous avons commencé à travailler sur des propositions d'améliorations. À la fin de la semaine, nous avons remis une liste de pistes d'améliorations classée par ordre d'importance au BVE qui a ensuite fait un travail de synthèse formidable pour arriver à la version finale du SDVE.

En quoi un tel schéma est utile ?

Ce schéma donne une vision stratégique de la vie étudiante à moyen terme pour l'UTC. Je pense que sa force réside dans le travail de concertation. Le schéma a été construit avec l'ensemble des parties prenantes de la vie étudiante et en mettant l'étudiant au cœur du processus d'élaboration. Participer à ce schéma m'a permis de me rendre compte à quel point la vie étudiante est un domaine large et que beaucoup de choses sont déjà en place pour le bien-être des étudiants à l'UTC. Ce schéma s'inscrit bien dans une démarche d'amélioration continue et est d'autant plus fort qu'il a été approuvé à l'unanimité par les instances de l'école. Des indicateurs sont associés aux objectifs, ils permettront de suivre l'évolution de la vie étudiante et l'utilité des actions mises en place.



VÉRONIQUE HÉDOU



PLUIE DE PRIX POUR L'UTC

En ce début d'année 2024, nos étudiants et doctorants ont brillamment défendus les couleurs de l'UTC.

Sandra Ear, étudiante en double-diplôme à l'Escom et à l'UTC en Master Génie des Produits Formulés et, a reçu le 2^e prix "Innovation et Formulation" du concours U'Cosmetics, qui a développé un produit cosmétique innovant appelé « Ocean Pills ».

Augustin Brassens, doctorant au laboratoire BMBI, pour avoir remporté ce lundi 25 mars le prix des internautes du concours Ma Thèse en 180 secondes de Sorbonne Université. Lors de cette finale, il défendait sa thèse sur le thème de "la technologie des organes sur puces possède un énorme potentiel pour le futur de la recherche en santé".

Côté asso, l'équipe de basket féminin de l'UTC a remporté les Championnats de France des Écoles de Basket 2024 qui avait lieu à Douai du 19 au 21 mars. C'est au total 12 étudiantes représentées par Cléa Larqué, responsable de l'équipe féminine de basket, toutes licenciées FFSU, qui ont remporté les Championnats de France des Écoles de Basket.



2024 : L'ANNÉE DES 25 ANS DU GÉNIE URBAIN ET DES 10 ANS DE MOCOPEE

Samedi 23 mars, le département du Génie Urbain réunissait une miriade de diplômé.e.s pour fêter ensemble ses 25 ans et ses 1500 diplômés lors d'une journée complète de conférences à la Marbrerie de Montreuil.



C'est à l'occasion de la 2^e édition de son colloque que le programme Mocopée a fêté ses 10 ans le 26 mars dernier. Créé en 2014 par le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) en partenariat avec l'UTC et l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), ce programme a pour objectif de développer des solutions innovantes et concrètes pour un assainissement performant et durable des ouvrages et accompagner l'adaptation de l'usine d'épuration aux enjeux de la transition écologique et énergétique du territoire francilien.

DON DE LIVRES DE LA BIBLIOTHÈQUE DU PRIX ROBERVAL DE 1987 À 2009

Le pôle des cultures scientifique, technique et industrielle (CSTI) de l'UTC donne les livres de la bibliothèque du Prix Roberval de 1987 à 2009. Si vous êtes intéressé.e.s merci de prendre rendez-vous au 03 44 23 43 58 ou 03 44 23 79 09 pour en venir récupérer des ouvrages sur place.

223 POCHE DE SANG COLLECTÉES EN 2 JOURS POUR DON'UTC

Comme chaque semestre, l'association de collecte de don du sang, Don'UTC, organisait une collecte sur deux jours au centre Benjamin Franklin. Cette dernière a répertorié 223 poches de sang dont 50% étaient des primo-donneurs. ■ PS

50 ANS DE L'UTC

Retour en images sur la clôture des 50 ans de l'UTC

Le jeudi 14 décembre 2023, l'UTC recevait et célébrait les pionniers et anciens collègues pour clôturer ensemble cette année anniversaire !

Retour en images sur la cérémonie de clôture des 50 ans de l'UTC...



Dominique Barthès-Biesel, Paul Gaillard et Gilbert Touzot ont participé à la conférence «Regards croisés sur la création de l'UTC»



Une centaine de participants, anciens collègues, pionniers et personnels actuels se sont réunis

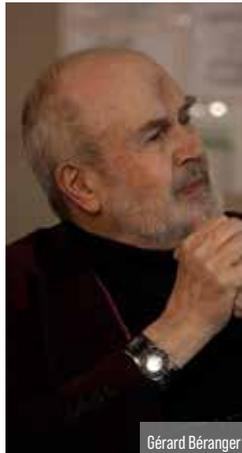


Claire Rossi et Anne-Virginie Salsac

Conférence «Regards croisés sur la création de l'UTC»



Jean-Paul Barthès



Gérard Béranger



Jean-François Large



Louis Reynes



Table ronde «L'UTC aujourd'hui et demain» avec Antoine Jouglet, directeur formation et pédagogie, Joanna Daaboul directrice aux relations internationales, Samuel Veillerette, directeur des partenariats socio-économiques et de l'entrepreneuriat et Isabelle Cailleau, directrice transition écologique et engagement sociétal.



Faire face aux enjeux environnementaux



Dans un monde en pleine transformation où les enjeux environnementaux sont multiformes, l'UTC se mobilise. Les laboratoires se mobilisent. Ainsi en est-il du laboratoire Transformations intégrées de la matière renouvelable (TIMR) que ce soit dans les domaines de l'énergie verte avec l'hydrogène solide, la recherche d'alternatives aux produits phytosanitaires pour l'agriculture ou des produits chimiques pour la dépollution des sols et enfin la valorisation des déchets tant organiques que non conventionnels. Les projets avec des partenaires académiques extérieurs et des industriels se développent. C'est le cas du Living Lab pour une gestion optimale des bornes électriques dans le cadre de EE4.0 ou de la chaire industrielle destinée à approfondir les recherches sur l'écoconception. Enfin, l'arrivée de deux supercalculateurs Nvidia au laboratoire Biomécanique et bioingénierie (BMBI) va profiter à l'activité de recherches du labo mais aussi à celle de l'UTC en général. Des supercalculateurs qui, à performances comparables, voient leur consommation énergétique divisée par 1000 passant d'un mégawatt pour un cluster de machines à deux kilowatts.

Des recherches ciblées sur l'enjeu environnemental

Professeur des universités, Khashayar Saleh est directeur du TIMR dont les activités sont tournées vers la chimie et procédés verts. Des axes de recherche tels les procédés sur les énergies décarbonées, les produits biosourcés ou encore la valorisation des déchets non conventionnels sont privilégiés.

Un des projets phares en matière de procédé décarboné ? « Un de nos axes de recherche principaux concerne le stockage de l'hydrogène solide, un vecteur d'énergie doté de capacités énergétiques très importantes. Généralement, on utilise des vecteurs gazeux pour avoir un rendement ou une efficacité importants. Et qui dit gaz, dit stockage sous pression. L'hydrogène étant, après l'hélium, l'élément chimique le plus petit, il faut une pression très importante de l'ordre de plusieurs centaines de bars, donc une dépense d'énergie conséquente pour le liquéfier », explique-t-il. Cette problématique a incité un partenaire industriel à demander à l'équipe Interfaces et milieux divisés (IMiD) du laboratoire TIMR d'explorer des alternatives au stockage de l'hydrogène. « L'idée est d'emmagasiner l'hydrogène dans une poudre à base d'hydrures de métaux qui sont des vecteurs absorbants constitués des matrices capables de condenser l'hydrogène sous forme chimique », dit-il.

L'intérêt de cette approche ? « On va être capables de stocker l'hydrogène à des pressions beaucoup plus basses. Si on prend la problématique de la mobilité, autrement dit l'utilisation embarquée, on va pouvoir remplacer le réservoir d'essence par des cartouches. Ce qui existe d'ores et déjà sur certains scooters. On va pouvoir également alimenter les batteries par des piles à combustible. C'est aussi un stockage plus sûr, les risques n'étant pas les mêmes, en cas d'accident, avec un réservoir à 20 bars contre près de 700 à 800 pour un réservoir de stockage liquide. On a bien démontré la capacité d'absorption de l'hydrogène sur un support solide et dans des pressions et températures compatibles avec l'utilisation d'un véhicule », précise Khashayar Saleh.

La faisabilité de cette technologie a donc été validée, même si de nombreux défis restent à relever. « Le premier concerne la densité ou la quantité d'hydrogène que l'on peut incorporer dans le solide, sachant que le rendement actuel est de 2 %,

c'est-à-dire que, pour 100 kg de solide, on n'a que 2 kg d'hydrogène. Or, pour avoir une autonomie de 500 km, il faut 5 kg d'hydrogène. C'est donc le deuxième défi, celui de la masse volumique, puisqu'il faudrait incorporer à la matrice 250 kg de solide. Ce qui, au moment où on allège le poids des véhicules pour qu'ils consomment moins, pose problème. Deux défis qui peuvent être relevés en application stationnaire mais plus difficilement en application embarquée. Troisième défi enfin : le chargement et le relargage à la commande. Si on prend l'exemple d'une station à hydrogène, il faudrait que le chargement soit rapide. On a deux cas de figure : soit on charge directement, soit on va chercher des réservoirs préchargés, solution que l'on a retenue pour les scooters ou pour les vélos électriques. C'est une technologie qui fonctionne pour les petits véhicules mais aussi pour les véhicules lourds. Cependant, l'équation, à ce jour, reste à résoudre pour les véhicules intermédiaires tels les



KHASHAYAR SALEH

voitures, les utilitaires, etc. Une technologie qui a de réels avantages environnementaux par rapport aux énergies fossiles puisque les émissions de CO₂, de CO ou de NOx sont nulles », souligne-t-il.

Au-delà de l'énergie, l'équipe du TIMR s'intéresse également à des solutions alternatives aux produits phytosanitaires chimiques. « Dans ce domaine, on fait face à des préoccupations environnementales mais aussi économiques. Là encore se pose le problème du rendement d'une application phytosanitaire. Ainsi, lors d'une pulvérisation sur les plantations, il se peut que plus de 50 % du produit se disperse dans la nature pour des raisons diverses : soit il rate sa cible du fait du vent par exemple, soit il est confronté à des phénomènes de rebond et enfin il est soumis à l'évaporation. Ce qui engendre un problème de pollution mais aussi d'efficacité.

Une des solutions réside dans la formulation de phytosanitaires antidérive, un couplage entre la formulation et la technologie. C'est l'objectif que nous poursuivons avec le projet STIMULE FAUVE financé par la région et piloté par Audrey Drelich, enseignante-chercheuse au sein de l'unité TIMR. Il s'agit d'anticiper l'avènement de nouvelles pratiques (par exemple : le traitement par drone) ou la fin de certains produits phytosanitaires en développant des produits biosourcés », assure-t-il.

Autres axes de recherche ? « À terme, on a défini trois axes : le premier concerne tous les procédés sur les énergies décarbonées ; le deuxième les produits biosourcés et enfin la réduction d'impact environnemental et la valorisation des déchets, classiques ou non conventionnels », conclut Khashayar Saleh. ■ MSD

L'AGEC ou l'enjeu de la valorisation des déchets organiques



Enseignant-chercheur au TIMR dans le département du génie des procédés, Olivier Schoefs en est également le directeur depuis 2022. Il travaille avec Frédéric Huet du département THS sur le projet Intégration des dimensions environnementales, économiques et sociales (IDEES) afin de développer un outil d'aide à la décision pour les collectivités locales.

Parmi ses axes de recherche figurent les bioprocédés environnementaux. Autrement dit l'utilisation des micro-organismes soit dans les processus de décontamination des sols ou des eaux, par exemple, soit pour transformer la matière en des produits à haute valeur ajoutée comme les biocarburants, les biomolécules ou les biomatériaux.

Ces compétences ont conduit Olivier Schoefs, notamment depuis le vote de la loi antigaspillage pour une économie circulaire (AGEC) en 2020, à s'intéresser à la valorisation des déchets des collectivités locales. Une loi qui donne l'obligation aux collectivités de proposer aux citoyens des solutions afin de valoriser les déchets organiques. Des solutions qui ne peuvent être standardisées puisque les territoires ne se ressemblent pas. « C'est là que la recherche peut intervenir. La solution idéale pour tous n'existe pas. Prenons deux exemples extrêmes. Dans le premier, on délègue au citoyen la responsabilité de valoriser les déchets en lui donnant des composteurs individuels. Dans le second, on demande au citoyen de trier et on collecte, transporte et valorise les déchets dans une unité industrielle. Or, aucun de ces scénarios ne montre des avantages probants d'un point de vue environnemental, économique et social. Dans le

premier cas, il n'y a pas ainsi de problème de coût ni de transport mais un problème d'appropriation par le citoyen dans un premier temps. De plus, il faut que ce soit bien fait. À défaut, c'est un produit non valorisable et qui, mal fait, peut générer des effets néfastes pour l'environnement et l'humain. Dans le second cas, il y a certes un coût économique, celui du transport, mais la valorisation est optimale dans



OLIVIER SCHOEFS

les unités industrielles en produisant du biogaz ou des composts labellisés, par exemple », explique-t-il. Ces deux scénarios montrent que des tensions entre les enjeux économiques, environnementaux et sociaux peuvent de ce fait se produire. Des tensions face auxquelles les collectivités se trouvent démunies.

D'où l'idée du projet Intégration des dimensions économiques, environnementales et sociales (IDEES) dans une logique d'économie circulaire lancé début 2023 et cofinancé par la Région Hauts-de-France, dans le cadre du dispositif « économie circulaire et nouveau modèle de développement », et l'UTC. « Il s'agit de développer un outil d'aide à la décision en étudiant les différents scénarios possibles afin de proposer des éléments objectifs aux décideurs sachant qu'entre les deux scénarios extrêmes cités, il peut y avoir des scénarios hybrides. Ainsi, dans les zones rurales par exemple, les composteurs individuels sont plus adaptés et les gens plus enclins à le faire, alors que, dans les zones plus densifiées, le choix de la collecte et la valorisation dans les unités industrielles s'avérerait plus pertinent. Des unités de valorisation gérées localement dans un esprit d'économie circulaire », conclut Olivier Schoefs. ■ MSD

Un champignon dépollueur

Maître de conférences en microbiologie, Antoine Fayeulle est chercheur au TIMR. Il y mène notamment des recherches sur les propriétés d'un champignon capable de « digérer » les hydrocarbures qui se sont accumulés au fil des années dans les sols. Le champion de la dépollution s'appelle *Talaromyces helicus*.

La passion des champignons, il la doit à des enseignants de l'Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) où il faisait ses études. « Les chercheurs de l'ULCO ont compris que les champignons qui dégradent la lignine du bois n'étaient plus très efficaces avec les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) lourds quand inoculés dans les sols. Je me suis donc intéressé aux champignons telluriques dès ma deuxième année de licence, année durant laquelle j'ai fait un stage volontaire avec eux », assure-t-il.

Une passion qui ne va plus le quitter puisque, dès l'obtention de son diplôme d'ingénieur à l'école supérieure de biotechnologie de Strasbourg, il entreprend de faire une thèse en cotutelle entre l'ULCO et l'université technique de Munich. Une thèse consacrée à la bioremédiation. Autrement dit à l'utilisation des micro-organismes pour dégrader des xénobiotiques ou molécules d'origine humaine qui vont impacter l'environnement tels les médicaments, les cosmétiques, les pesticides ou encore tous les dérivés du pétrole. « À l'ULCO, les chercheurs travaillaient sur les champignons mais seulement en laboratoire, alors que l'équipe allemande était spécialisée plutôt dans la bioremédiation par les bactéries mais en menant des expériences directement dans les sols. C'est ainsi que durant ma thèse je me suis intéressé à la mycoremédiation, en particulier à celle des sols », relate-t-il.

Ce qui l'a conduit à travailler sur les problématiques liées aux molécules organiques et aux HAP. Des constituants naturels du pétrole et du charbon. Antoine Fayeulle a ainsi fait de la mycologie son

On s'est mis à travailler sur des communautés bactéries/champignons pour se rapprocher de ce qui se passe dans la nature.

terrain de recherche pour la bonne cause : celle de l'environnement. « Les champignons sont connus pour être meilleurs pour la dégradation des HAP lourds que les bactéries. En effet, les champignons peuvent dégrader des molécules complexes – au-delà de quatre cycles ce qui est le cas des HAP lourds –, alors que les bactéries ne sont efficaces qu'avec les molécules dotées d'un, deux ou trois cycles. Ainsi, dans la nature, seuls les champignons savent dégrader la lignine du bois », précise-t-il.

En rejoignant le laboratoire TIMR en 2014 Antoine Fayeulle apporta de ce fait des compétences nouvelles puisque les travaux du laboratoire étaient jusque-là tournés essentiellement vers les bactéries. Tout en élargissant ses domaines de recherche à d'autres procédés que la dépollution des sols, il n'en garda pas moins cette thématique comme axe de recherche. « C'est ainsi qu'on s'est mis à travailler sur des communautés bactéries-champignons pour se rapprocher en somme de ce qui se passe dans la nature. Et c'est en discutant avec Anne Le Goff du BMBI qui utilise des systèmes microfluidiques pour voir la déformation des globules rouges que



ANTOINE FAYEULLE

l'idée d'un partenariat prit forme », assure-t-il.

Un partenariat qui va déboucher sur une thèse en codirection avec Anne Le Goff. « Il s'agissait de comprendre comment le champignon s'insinuait dans les microporosités des sols afin d'accéder aux polluants. D'où l'idée de faire pousser les champignons dans un système microfluidique. On a mis en place deux chambres, l'une où on inocule le champignon, une autre pour le polluant qui a l'avantage d'être fluorescent, les deux étant reliées par des microcanaux. Un dispositif qui nous a permis de voir les mécanismes d'incorporation cellulaire du polluant et où *Talaromyces helicus* montre toute son efficacité », conclut Antoine Fayeulle. ■ MSD

Un Living Lab en attente d'une borne V2G

Professeur des universités, Fabrice Locment est chercheur au sein de l'unité de recherche Avenues dont il est depuis janvier le directeur adjoint. Il est également directeur du département de génie urbain. Les recherches sur l'électromobilité ont mené à la mise en place de STELLA qui se transforme depuis juin 2023 en Living Lab.

Concrètement ? « Après la validation des concepts en laboratoire, on est passé à la vitesse supérieure. Aujourd'hui, on est passé à une plate-forme où l'interaction avec l'humain est devenue réalité. Ainsi, les membres du personnel dotés d'un badge pour l'accès aux bornes peuvent, depuis juin 2023, charger leur véhicule. Il y a divers types de bornes : des bornes en courant alternatif et en

courant continu à forte puissance. Les utilisateurs peuvent charger leur véhicule électrique (VE) et, en échange, on récupère leurs données. Depuis l'automne 2023, la collecte des données est encore plus facile, puisqu'une interface graphique a été développée par un étudiant en génie informatique avec le protocole OCCP (programmé en Python via une base de données) permettant de gérer le dialogue entre un VE et les bornes de recharge.

Cette interface demande aux utilisateurs un certain nombre d'informations telles que l'état de charge de leur véhicule en arrivant, l'heure à laquelle ils comptent repartir, éventuellement la distance qu'ils vont faire en partant, etc. Ces données sont, par la suite, traitées par un algorithme pour une gestion intelligente du système. Un système qui, en temps réel, va utiliser le véhicule comme un stockeur d'énergie soit en limitant la puissance de charge



FABRICE LOCMENT

soit, en cas de pic, en injectant l'énergie du véhicule dans le réseau. On parle alors de V2G (*Vehicle to*

Grid). Les données récoltées sur les charges sont, depuis juin, assez conséquentes et nous permettent d'affiner nos modèles de simulation », explique-t-il. Sauf qu'aujourd'hui, rares sont les véhicules et les bornes équipés de V2G. Seuls deux modèles de Nissan, deux de Mitsubishi, un de Citroën et un de Peugeot et la Renault 5 sont compatibles avec le V2G. Cependant, cette technologie devrait connaître un net essor. Pour preuve ? Les Britanniques travaillent depuis 2018 sur un projet Bus2Grid, c'est-à-dire que ce seront les bus qui, en cas de pic de consommation, pourraient injecter de l'énergie dans le réseau national.

Pour sa part, l'UTC est actuellement en attente d'une borne V2G, une borne bidirectionnelle financée dans le cadre du projet énergie électrique 4.0 (EE4.0) du CPER. « C'est un projet qui vise à développer l'écosystème en favorisant une recherche d'excellence en génie électrique

tout en prenant en compte les contraintes environnementales et sociétales. Un projet qui implique plus d'une vingtaine de collectivités et d'industriels, 85 chercheurs et 7 laboratoires au sein des universités des Hauts-de-France dont Lille, l'Université de Picardie Jules Verne ou encore l'université d'Artois. À l'UTC, ce sont deux laboratoires qui sont impliqués dans le projet : Roberval et Avenues », précise Fabrice Locment.

Le rôle d'Avenues dans le projet EE4.0 ? « Il s'agit de développer un *Living Lab* en y intégrant de nouvelles fonctionnalités et notamment le V2G. Or, actuellement, à ma connaissance, sur le marché, il n'y a que deux ou trois modèles de bornes V2G dont celle d'ABB E-Mobility (ABB étant un des leaders mondiaux dans les technologies d'électrification et d'automatisation). Nous sommes en attente d'une borne ABB afin d'affiner nos modèles de simulation », conclut-il. ■ MSD

Développer les outils d'aide à l'éco-conception dans l'industrie

Enseignant-chercheur à l'UTC au département d'ingénierie mécanique, Benoît Eynard est également responsable d'une équipe de recherche en génie industriel au sein du laboratoire Roberval. Il va coanimer avec Bertrand Marconnet de l'ECAM LaSalle (Lyon) la chaire industrielle « ProActive Design for Sustainability » à la demande de PTC, un éditeur mondial de logiciels.

Fort de ses 7 000 collaborateurs, ce groupe américain propose des solutions et des plateformes logicielles afin d'aider les industriels à avoir une approche durable et globale de leur développement de produits. Autrement dit, il s'agira pour l'industriel de penser la soutenabilité du produit dès sa conception et jusqu'à sa fin de vie en passant par les phases de fabrication, exploitation ou encore maintenance.

Le choix de l'UTC et de l'ECAM LaSalle ? « La chaire est un projet majeur pour PTC qui souhaitait approfondir des travaux de recherches autour des outils d'aide à l'écoconception ou Design for Sustainability. L'UTC est un partenaire historique du groupe américain avec des liens remontant au milieu des années 1990. Quant à l'ECAM LaSalle, ils ont une proximité avec les équipes lyonnaises de l'éditeur et apportent aussi des expertises complémentaires à celles de l'UTC. Ce qui nous a amenés à développer un projet commun de création d'une chaire industrielle pour une durée de quatre ans », explique Benoît Eynard. Parmi les objectifs de PTC avec cette chaire ? « Il s'agit de développer des recherches autour de la problématique de l'écoconception afin d'améliorer les solutions logicielles de PTC sur tout ce qui est analyse de cycle de vie et calcul des impacts environnementaux d'un produit. L'UTC a des atouts certains puisque de nombreuses thèses – j'en ai encadré certaines – ont été réalisées sur le sujet ces dix dernières années. Avec Bertrand Marconnet, on va proposer, dans le cadre de cette chaire, des cadres méthodologiques pour améliorer les bonnes

pratiques et les méthodes d'écoconception le tout dans un schéma d'intégration logicielle qui est celui de PTC, que ce soit dans les logiciels de conception assistée par ordinateur ou les logiciels de gestion du cycle de vie ou encore dans les solutions plus récentes tel l'Internet des objets. En effet, la composante d'évaluation environnementale ou d'ingénierie du cycle de vie est insuffisamment présente dans la suite logicielle de PTC. Leur objectif étant d'enrichir leur offre et de proposer des solutions plus performantes et répondant au besoin de maîtriser au plus tôt les impacts environnementaux d'un produit », précise-t-il.

Des thèses en vue ? « Deux thèses financées par PTC vont être lancées. L'une va porter sur les



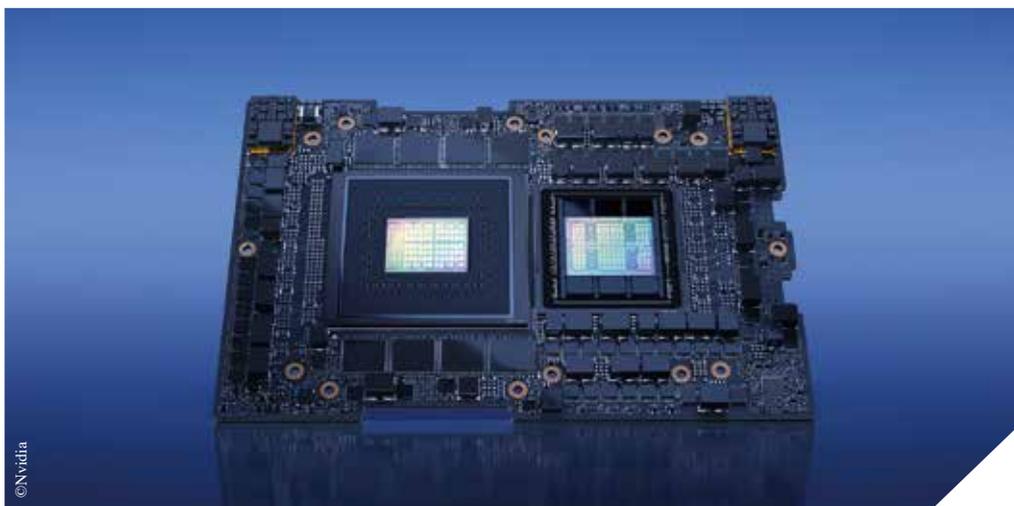
BENOÎT EYNARD



méthodes d'écoconception proactives permettant de prévoir, dès la phase de conception, un démantèlement simplifié des assemblages mais aussi une meilleure circularité des composants et sous-ensembles des produits. En un mot : améliorer la capacité à pouvoir réparer les produits, à réutiliser les composants afin de limiter les impacts environnementaux. La seconde va plutôt se focaliser sur la gestion du cycle de vie des produits en intégrant les indicateurs environnementaux. La nomenclature des pièces composant le produit intégrera des informations sur le type de matériau utilisé, leur recyclabilité ou encore par exemple leur impact équivalent CO₂ selon le procédé de fabrication ou les usages choisis. Une plate-forme PLM va ainsi collecter, tracer et justifier de toutes les données et caractéristiques environnementales associées au cycle de vie du produit, incluant celles des phases d'extraction et mise en œuvre des matériaux, de fabrication, d'usage, de maintenance ou encore de démantèlement », conclut Benoît Eynard. ■ MSD

Des supercalculateurs dernière génération à l'UTC

Anne-Virginie Salsac, directrice de recherche au CNRS, et Florian De Vuyst, professeur des universités à l'UTC, chercheurs au laboratoire Biomécanique et Bioingénierie (BMBI), accueillent deux supercalculateurs dédiés notamment à des applications en biomédecine et bioingénierie.



Fourni par la société Nvidia et financé par le European Research Council (ERC), cet équipement de calcul de haute performance (HPC) de nouvelle génération fait de l'UTC une pionnière parmi les écoles d'ingénieurs en France.

La genèse de ce qui s'apparente à un vrai conte de Noël ? « J'ai participé, lors de l'été 2023 à Marseille, à une université d'été sur le calcul intensif et les GPU (Graphics Processing Units). C'est là que des membres du CEA, avec lequel j'ai longtemps travaillé auparavant, m'ont appris la sortie imminente de ces processeurs que j'ai donc découverts en avant-première et que j'ai rencontré Cristel Saudemont, directrice de Nvidia France. L'entreprise préparait la sortie mondiale de ces "SuperChip" dont le nom "GH200 Grace Hopper" rendait hommage à celle qui a inventé le langage Cobol », relate Florian De Vuyst. L'opportunité d'avoir des machines, qui sont un concentré de technologies innovantes, sautait aux yeux, mais le prix constituait un obstacle. C'est finalement de Nvidia que vint la solution. « Nous avons appris que le groupe offrait la possibilité à des institutions de recherche de se doter de deux supercalculateurs au maximum à un prix nettement plus avantageux que le tarif affiché au départ. Cerise sur le gâteau, l'ERC accepta de financer le coût des deux machines » précise Anne-Virginie Salsac.

Les caractéristiques du « GH200 Grace Hopper » ? « Ce "SuperChip" comprend deux types de processeurs placés côte à côte. Le premier, le CPU, est un processeur classique constitué de 72 cœurs ou unités logiques de traitement de type ARM ; le second est un GPU constitué de 20 000 cœurs contre quelques milliers dans les GPU classiques récents. Or, dans nos algorithmes, ce n'est pas tant la puissance de calcul qui nous ralentit mais les communications, c'est-à-dire les allers-retours entre les éléments. Le SuperChip Grace Hopper est le seul à proposer une

Des super-machines qui vont profiter aux activités de recherche de l'UTC en général et du laboratoire BMBI.

telle architecture conjointe, qui permet d'optimiser et d'améliorer la communication entre les éléments sans recourir à des éléments intermédiaires tel un bus de communication externe par exemple, le bus étant intégré dans la machine. D'où une puissance de traitement démultipliée, de l'ordre d'une soixantaine de TéraFLOPS (Tera Floating-Point operations per second), puissance qui correspond à celle dont disposaient les grands centres de calcul dans les années 2000-2005. L'autre innovation de Grace Hopper réside dans une mémoire de 500 gigaoctets, là où auparavant on était limité à 32 gigaoctets. Cela va nous permettre de faire du vrai calcul 3D. Autre

avantage faisant écho à un grand axe de réflexion de l'UTC : la consommation énergétique, qui, à performances comparables, est divisée par 1 000, passant d'un mégawatt pour un cluster de machines à deux kilowatts », décrit Florian De Vuyst.

Des super-machines qui vont profiter aux activités de recherche de l'UTC en général et du laboratoire BMBI, spécialisé dans la compréhension de la biomécanique du corps humain et sa réparation, qu'elles soient liées aux écoulements des fluides comme le sang ou la lymphe, au système musculosquelettique et à l'ingénierie tissulaire.

Parmi les projets ? « Nous travaillons notamment sur l'ensemencement de biomatériaux avec des cellules permettant de créer des modèles fidèles de tissus, la caractérisation multi-échelle et multiphysique des tissus et la conception de dispositifs médicaux. Parmi ces derniers, un nouvel implant, conçu en collaboration avec l'hôpital Henri-Mondor et le CNRS, a été breveté en 2018 dans le but de réparer la valve mitrale en passant par les vaisseaux sanguins sans ouvrir le cœur. Un autre projet porte sur des microcapsules protégeant une substance active, un médicament par exemple, à injecter afin de se fixer sur une zone cible spécifique », explique Anne-Virginie Salsac.

Or, l'étude de la dynamique de ces dispositifs requiert des simulations numériques complexes, en raison des fortes interactions entre leurs mouvement/déformation et l'écoulement sanguin. Des domaines où les besoins en simulation sont considérables. « Les Grace Hopper vont, de ce fait, changer la donne. Leur puissance de calcul va nous faire gagner en efficacité. On devrait ainsi tendre vers des temps de calcul qui devraient devenir compatibles avec la pratique clinique », conclut-elle. ■ MSD

*<https://www.historyofdatascience.com/grace-hopper-the-mother-of-computer-science>



ANNE-VIRGINIE SALSAC



FLORIAN DE VUYST

TSH, plus inclusif et responsable

Le département Technologie et sciences de l'Homme change de nom et devient Technologie, sociétés, humanités. L'ancien nom du département remontait à 1986, année de sa création à l'UTC.



Imaginer de nouvelles alternatives ; raconter un avenir désirable ; inclure et prendre soin.

Dès sa naissance en 1972, l'UTC s'est singularisée par la volonté d'accorder une place importante aux sciences humaines et sociales dans la formation des étudiants. La conviction du fondateur de l'UTC à l'époque, Guy Deniérou, était que l'on ne peut connaître l'être humain sans connaître les objets qu'il construit, et inversement. « C'est presque devenu aujourd'hui une banalité dans le paysage des formations d'ingénieur. Tout le monde reconnaît l'importance et l'intérêt des sciences humaines. Pour l'UTC, la différence doit continuer à se faire dans l'exigence que nous portons, qui ne réduit pas les sciences humaines et sociales à des savoirs utilitaires, distrayants ou professionnalisants. Il convient de poursuivre et de renforcer l'articulation entre technologie et sciences humaines et sociales. Ce projet a encore plus de sens aujourd'hui, dans le contexte des crises écologiques, informationnelles, et politiques que nous connaissons. En témoigne également le succès du cursus Humanités et technologie, qui propose à l'UTC une véritable synergie entre sciences humaines et sociales et ingénierie », affirme Pierre Steiner, directeur du département TSH et professeur de philosophie.

Un département qui évolue

Ce changement de nom est en continuité avec une nouvelle façon, pour le département, de présenter et de donner un sens à son offre pédagogique : les « défis TSH ». Trois défis qui se posent de plus en plus à l'ingénieur d'aujourd'hui et à l'ingénieur de demain ont été identifiés : imaginer de nouvelles alternatives ; raconter un avenir désirable ; inclure et prendre soin. « Il était donc opportun de revoir notre façon de nous nommer et d'être connus à l'UTC et à l'extérieur. Le nouveau nom est plus ouvert et inclusif. Il reflète aussi mieux la diversité de la centaine d'enseignements que nous proposons à l'UTC. Le terme "technologie" a été conservé, car nous poursuivons toujours le projet de comprendre les façons dont les techniques rendent possibles et transforment nos manières de connaître, d'interagir, de communiquer ou encore de nous organiser. "Sociétés" fait référence aux sciences sociales et aux sciences économiques, mais aussi aux responsabilités qui incombent à l'ingénieur aujourd'hui, quelles que soient les situations dans lesquelles il ou elle travaille, poursuit Pierre Steiner. "Humanités" recouvre nos enseignements en langues, communication, philosophie, histoire, linguistique, et les nombreuses manières dont l'humanité habite la Terre par les techniques. »

L'ingénieur doit aussi rendre des comptes

De nouveaux enseignements ont également été lancés, comme celui sur les philosophies de la nature et l'ingénieur contemporain, et un enseignement d'introduction à la philosophie politique. Ici aussi, il s'agit de proposer des formations permettant aux étudiantes et aux étudiants de comprendre les défis générés par la crise écologique, défis qui ne sont pas seulement scientifiques ou techniques. « De plus en plus, les ingénieurs et les structures qui les emploient doivent et devront "rendre des comptes". C'est l'une des facettes de ce que l'on appelle la "responsabilité sociétale". L'innovation à laquelle je contribue, de quelle façon participe-t-elle à un monde, à une planète ou à une société que l'on peut dire désirable, inclusive ou soutenable ? Qui émancipe-t-elle ? Qu'est-ce qu'elle rend invisible ? À quoi invite-t-elle à renoncer ? L'ingénieur doit être en mesure de se positionner et d'écouter d'autres parties prenantes. Il ne peut

plus se cacher derrière des critères d'efficacité, des normes impersonnelles, ou derrière une "neutralité" qui n'a jamais été rien d'autre qu'une façon d'entériner l'ordre établi. Ces questions de positionnement éthique et sociétal ne se résolvent pas par des algorithmes, mais cela ne veut pas dire qu'elles ne concerneraient pas l'ingénieur. Au contraire ! Il s'agit de compétences aussi importantes que les compétences scientifiques et techniques. »

Loin du département de culture générale

Articuler les sciences humaines et sociales avec la technologie, entendue comme étude et conception des systèmes techniques, tel est le socle de TSH. Au moins deux raisons peuvent justifier cette inclusion. La première est que l'ingénieur est amené à travailler dans de nombreuses situations qui ne sont pas seulement scientifiques ou techniques. « Il ne fait pas que concevoir, calculer, paramétrer, modéliser ou contrôler. Il doit aussi argumenter, manager, communiquer, négocier, imaginer, respecter la loi... L'ingénieur n'interagit pas seulement avec des ingénieurs, il est aussi en relation avec des travailleurs, des citoyens, des justiciables, des usagers... La deuxième raison, plus transversale, est que concevoir un dispositif technique, c'est aussi concevoir le milieu dans lequel les usages de ce dispositif prendront place, en transformant, et c'est fondamental, les projets, l'expérience et les capacités des utilisateurs. Nous ne sommes donc pas un département de "culture générale", un département qui proposerait des méthodes d'insertion professionnelle aux étudiants, comme rédiger des CV, ou un département qui mettrait une couche de vernis humaniste sur leur formation scientifique et technique », conclut-il. L'articulation entre technologie et sciences humaines et sociales doit se faire autour d'objets techniques. À l'UTC, les sciences humaines et sociales étudient la technologie par la technologie. De nombreux enseignements TSH sont justement en lien avec les plateformes technologiques du laboratoire Costech : il s'agit de comprendre pour faire, et de faire pour comprendre. ■ KD

INTERNATIONAL

Un stage pour comprendre le monde



Le stage de tronc commun TN07 est un stage interculturel de quatre semaines qui se déroule pendant les vacances d'été ou à l'intersemestre à l'étranger, quel que soit le pays. Il permet aux étudiants de se familiariser avec la culture et les conditions de vie du pays choisi et de pratiquer une langue étrangère.

TN07 existe depuis 1974, au tout début de l'UTC. Brésil, Italie, Japon, Canada, Chili, Cambodge, Norvège, Mexique, Slovaquie, Arabie saoudite sont quelques-unes des destinations très nombreuses et variées choisies par les étudiants de tronc commun pour ce stage interculturel. Ils sont en moyenne entre 30 et 50 étudiants à partir chaque semestre où ils veulent selon leurs souhaits et réseaux propres. « Nous accumulons des "capitalisations de l'expérience" qui sont demandées aux étudiants après leur séjour pour faciliter le départ des étudiants suivants d'un point de vue pratique et pour trouver leur

stage. La coordinatrice des stages internationaux échange avec eux pour affiner leur projet et les aider à trouver leur stage. Les destinations sont très variées, en Europe ou en Amérique, mais aussi par exemple en Afrique subsaharienne : Tanzanie, Rwanda ou Namibie. *Idem* en termes de missions, les étudiants peuvent travailler dans des auberges de jeunesse ou des fermes, ou même des refuges pour animaux sauvages ! Ce stage TN07 leur permet de développer leurs compétences interculturelles et linguistiques de manière pratique, en situation et ensuite en analysant leur expérience dans un rapport et une soutenance. C'est une expérience

généralement très enrichissante pour des étudiants encore jeunes puisqu'en début de formation, et la demande d'une réelle analyse interculturelle vise à leur faire dépasser les clichés culturels », assure Hadrien Coutant, responsable de l'UV, maître de conférences en sociologie et chercheur au laboratoire Costech.

Seule à l'autre bout du monde à 19 ans

Après un bac maths/SVT, Maelys Luc est entrée en tronc commun à l'UTC en septembre 2021 ; elle est aujourd'hui en génie urbain. Elle souhaite ensuite se spécialiser en filière Bâtiment (BAT). Elle est partie cinq semaines en été 2022, en Afrique du Sud, dans la ville de Greyton (près de Capetown) dans un sanctuaire animalier : Greyton Farm Animal Sanctuary. Un stage obtenu grâce à Workaway, un service de wwoofing. « J'ai basé ma recherche sur ce pays dans lequel je voulais aller depuis longtemps, puis j'ai cherché des hôtes sur Workaway et c'est comme ça que j'ai trouvé ma destination. Cette UV m'a vraiment permis de gagner en indépendance puisque j'étais seule dans un autre pays. Elle m'a aussi permis de faire de belles rencontres. D'un point de vue professionnel, je me suis découverte des valeurs que j'aimerais respecter dans mon métier d'ingénieure, comme l'entraide, l'esprit d'équipe, l'empathie, et des valeurs écologiques, respectueuses du monde qui nous entoure. Aussi, mon niveau d'anglais s'est grandement amélioré. » ■ **KD**



IMMERSION CHILIENNE AVEC HUGO JIMENEZ

EN PREMIER SEMESTRE AU SEIN DE LA

BRANCHE D'INGÉNIERIE MÉCANIQUE

Dans quel but avez-vous choisi l'UV TN07 ?

J'avais très envie de découvrir l'Amérique latine. Aussi, je devais réaliser comme tout étudiant de l'UTC en tronc commun soit un stage en entreprise, soit un stage interculturel. Le TN07 était donc le format idéal. Le but était aussi de sortir de ma zone de confort et de vivre une expérience unique, car je suis parti tout seul à l'autre bout du monde pendant un mois. Pour trouver ce stage, j'ai envoyé un grand nombre de demandes en Amérique latine dans des centres de recherche, des associations, des ONG, des écoles ou encore des

musées. En effet, l'UV TN07 laisse une grande liberté d'activités professionnelles afin de maximiser les chances de chaque étudiant de trouver un stage à l'étranger.

Comment cela s'est-il passé une fois sur place ?

J'ai donc effectué mon stage dans le nord du Chili, plus précisément dans la ville de Tocopilla. J'ai été hébergé et nourri par la famille de Ghia Duran Camus, ma maître de stage et responsable RH de l'entreprise de bus régionaux Sucesion Luis Camus Calderon. La première semaine m'a permis de me familiariser avec le rythme chilien et de découvrir Tocopilla et ses environs. Les deux semaines suivantes ont été organisées de façon que je puisse profiter de week-ends plus longs pour visiter des sites touristiques typiquement chiliens. Enfin, j'ai passé les derniers jours dans ma famille d'accueil. Ils ont été très

accueillants et m'ont fait partager leur vie quotidienne et leurs coutumes.

Quel est votre regard sur les bénéfices de cet UV ?

Tout d'abord, je ne connais aucun étudiant ayant fait un TN07 qui regrette quoi que ce soit. L'expérience que nous offre cette UV ne peut être que bénéfique. « Les voyages forment la jeunesse » en effet. Cette expérience a eu un fort impact pour moi et m'a permis de gagner en ouverture d'esprit, d'apprendre beaucoup de choses sur la société chilienne et également sur la société française grâce au recul culturel que m'a offert ce stage. J'ai également mûri personnellement car être seul pendant quatre semaines à l'autre bout du monde vous change. Travailler à l'étranger m'a surtout demandé de l'adaptation car les conditions de travail (horaires, missions, relations entre collègues et clients, code du travail) sont véritablement différentes.

ART & TECHNOLOGIES

La technologie au service de l'art

Clin d'œil aux Jeux Olympiques de Paris 2024 et future matérialisation dans le parc de Songeons du chemin reliant le musée Antoine-Vivenel et sa salle d'exposition temporaire externalisée, les neuf coiffes hermaïques, imprimées en 3D et montées sur piliers que deux UTCéens ont créés, illustrent le partenariat noué de longue date entre l'UTC et les musées de Compiègne.

Au musée Antoine-Vivenel de Compiègne, il faudra attendre le 15 juin et l'inauguration de l'exposition « So Greek ! » organisée autour de la collection de ses vases grecs (deuxième plus importante après celle du musée du Louvre à Paris) afin de découvrir l'installation de neuf exemplaires colorés 3D issus de la coiffe hermaïque en marbre qu'il conserve. JO 2024 obligent, l'exposition mettra en avant les vases panathénaïques remis aux vainqueurs des Jeux antiques grecs dont le musée conserve plusieurs pièces. L'occasion d'exposer la tête d'Hermès, modèle original de celles réalisées en 3D afin de baliser le chemin reliant le musée Antoine-Vivenel à sa salle d'exposition temporaire externalisée dans le parc de Songeons. Ces reproductions à taille réelle et montées sur piliers sont le fruit du travail mené de septembre à décembre par Mélissa Rousson-Marchand, UTCéenne en TC03, et de Swann Courme, inscrit cette année en IM01. « Pour répondre aux problématiques d'accessibilité et de visibilité dans un site aux abords classés, pour capter des publics jeunes et pour dépoussiérer notre médiation, nous sommes partis de la tête d'Hermès qui, dans la Grèce antique, était installée sur des piliers quadrangulaires pour délimiter les routes, les carrefours et les jardins de riches maisons, indique Delphine Jeannot, directrice des musées de Compiègne à l'initiative de ce projet commandé à l'UTC. Il était intéressant de reprendre cet usage en tranchant avec des couleurs pop et vives. Les coiffes hermaïques ont un côté anachronique très moderne, décalé et assumé. »

Projet en méthode agile évolutive

Pour cette réalisation, Mélissa Rousson-Marchand et Swann Courme ont appréhendé les contraintes techniques inhérentes au respect de l'œuvre et à l'aboutissement d'un projet en méthode agile évolutive. Au fablab de l'UTC, le duo a développé des compétences techniques en impression 3D,

en captation d'images, en conversion de fichiers STL... « On a choisi la méthodologie, réalisé une veille technologique axée sur les méthodes de captation numérique d'un objet pour la reconstruction 3D ainsi que sur les matériaux les plus adaptés », indique Mélissa Rousson-Marchand. Comme l'ASA (acrylonitrile styrène acrylate) résistant aux conditions climatiques, à l'humidité et aux rayonnements ultraviolets choisi pour l'impression des neuf coiffes hermaïques. Le duo a d'abord réalisé deux heures de captation d'images du modèle sous tous les angles de vue afin de le reconstruire. « Ils ont réagencé les photographies et récupéré un nuage de points pour reconstituer un volume ensuite post-traité pour y insérer les fonctionnalités de fixation », souligne Nicolas Piton, responsable de la plate-forme de prototypage qui a accompagné les deux étudiants. Le socle a été l'un des sujets de discussion. « Nous étions très axés technique et système d'accroche, tandis que le musée avait une vision esthétique. Il fallait parler le même langage pour ne pas altérer l'intégrité de l'œuvre et ajouter d'éléments. » Enfin, les neuf impressions 3D des coiffes hermaïques ont été lancées au fablab de l'UTC pour une durée de 3 heures chacune. « Allier art et technologie est intéressant, concret et sort du cadre UTCéen », livre Mélissa Rousson-Marchand.

Pour Nicolas Piton, travailler avec le milieu de l'art n'est pas un coup d'essai : « Nous avons déjà collaboré avec l'espace Jean-Legendre, par exemple. Grâce à notre plate-forme de prototypage, le fablab, j'ai une vision globale des projets que j'accompagne sur les aspects pédagogiques, recherche, valorisation auprès des industriels, création de start-up... Soit une centaine par an. » Un baby-foot connecté ainsi qu'un projet mené avec un laboratoire de prothèses comptent parmi les projets en cours tout comme le fablab collabore actuellement avec un industriel local dans le domaine du luxe.

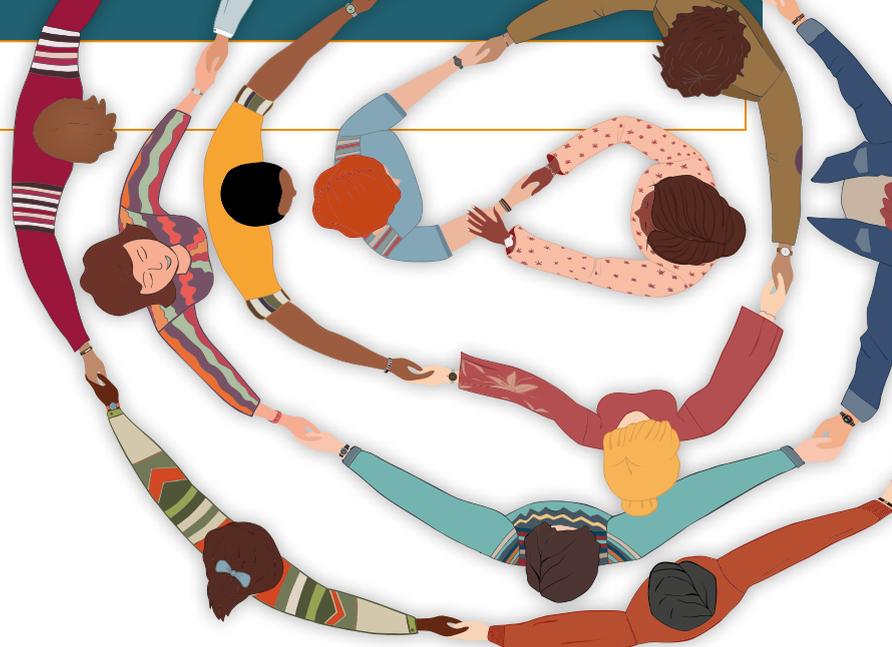


Partenariats pour rayonnement mutuel

Le travail d'ingénierie mené par les étudiants favorise une approche de professionnalisation au travers d'un projet interactif avec l'extérieur. « Cela permet de se poser les bonnes questions et de ne jamais oublier les objectifs qui peuvent toutefois être différents, souligne Emmanuel Doré, enseignant-chercheur en ingénierie mécanique qui a encadré les deux UTCéens. La forte présence de l'UTC sur le territoire permet de se positionner sur des événements et de mettre en valeur les collaborations possibles et vertueuses. Les partenariats sont le fil conducteur de l'enseignement comme axe de développement de compétences techniques mais aussi interculturelles pour répondre à une commande. L'art est possible à travers le détournement technologique, les outils, les logiciels, les moyens et les méthodes de l'UTC qui forme notamment à des méthodologies de construction et à la modélisation géométrique de pièces mécaniques, décrit Emmanuel Doré. » Pour les musées de Compiègne implantés dans le même écosystème territorial, le rayonnement est mutuel. « Dans le contexte de la rénovation du musée Antoine-Vivenel, ses ambitions et la limitation des coûts financiers, le regard porté sur les nouvelles technologies et les possibilités qu'elles apportent est important, poursuit Delphine Jeannot. Aujourd'hui, nous ne pouvons plus faire sans cette connaissance. Pour le grand public, c'est aussi un véritable attrait. » ■ IL



Un mois pour réaffirmer l'égalité



Distinguée en 2023 par le prix de l'école la plus mobilisée lors de la 13^e édition des Ingénieuses pour l'organisation de son premier Mois de l'égalité, l'UTC a réitéré l'événement du 14 mars au 15 avril. L'occasion de rappeler les progrès réalisés mais ceux encore à faire en matière de réduction des discriminations, d'égalité de genres et encore de lutte contre les violences sexuelles et sexistes.

Les stéréotypes ont encore la vie dure en matière d'égalité homme-femme. Le Mois de l'égalité à l'UTC souligne l'implication forte de l'université couronnée du prix de l'école la plus mobilisée du concours Les Ingénieuses de la CDEFI (Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs) en 2023. Ce projet de sensibilisation à l'égalité lancé par Marie-Hélène Abel, directrice du département informatique et référente égalité à l'UTC, « a repris le principe des conférences, des tables rondes, des workshops et des lives sur les réseaux sociaux mais avec davantage de rendez-vous ouverts sur les sciences ». Au programme :



trois workshops animés par l'association étudiante Stop VSS (violences sexistes et sexuelles), promotion des sciences dans les collèges et lycées par l'association Sciences égales, saynètes autour de situations discriminantes interprétées par Profit'roles (association de théâtre de l'UTC), lives Internet sur la construction d'une relation de travail et le handicap, table ronde avec des femmes dirigeantes (voir encadré)... Riche, interactif et constructif, le Mois de l'égalité s'est ouvert avec la

conférence de Camille Van Belle, journaliste scientifique pour le magazine *Science et Vie junior* sur le thème « Comment l'histoire a écarté les femmes pionnières de la science ! » et l'exposition des planches de sa BD *Les Oubliés de la science*.

3 QUESTIONS À MARIE-HÉLÈNE ABEL, DÉLÉGUÉE ÉGALITÉ À L'UTC



En quoi le Mois de l'égalité est-il important ? Ce mois a été lancé avec des collègues qui contribuent et alimentent le contenu tout en impliquant l'ensemble de l'UTC très engagée sur la question. Le prix de l'école la plus mobilisée en 2023 a été très encourageant. Ce mois facilite les échanges et aborde l'égalité

au sens large afin de prendre conscience des discriminations au quotidien. L'abolition de tout type de discrimination, la promotion de l'égalité des genres et la mixité dans les formations et les métiers d'ingénieurs sont importants autant que d'attirer les jeunes filles vers ce secteur, des postes genrés et à responsabilité. Elles doivent oser !

Quels sont les taux de répartition des inscriptions à l'UTC ? L'UTC a la chance d'avoir 52 % de filles et 48 % de garçons inscrits en première année. Après les deux ans de tronc commun, ce chiffre reste équilibré avec 50,32 % de filles et 49,68 % de garçons.

Quel autre exemple d'action l'UTC propose-t-elle ? Avec l'association étudiante Sciences égales, on ambitionne un atelier dans les écoles primaires de zones prioritaires afin de faire découvrir l'algorithmie aux élèves. Il s'agit d'abolir les stéréotypes comme celui de croire que l'informatique est le domaine réservé du geek. Si ces ateliers fonctionnent, nous les adapterons aux maternelles. Indépendamment du genre, de l'origine sociale et du formatage sociétal, il faut permettre à tous de se projeter dans les sciences, d'avoir les mêmes chances et d'ouvrir le champ des possibles. ■ KD

De l'ombre à la lumière

Non par omission mais par racisme et sexisme ordinaire, Vera Rubin, astronome américaine qui consolida l'existence de la matière noire, la Britannique Rosalind Franklin, pionnière de la biologie moléculaire qui formula la structure de l'ADN ou encore sa compatriote Ada Lovelace qui réalisa le premier programme informatique sont restées dans l'ombre. Spoliées de leurs découvertes, effacées de la mémoire collective, ces femmes dont « les travaux ne sont pourtant pas anecdotiques, souligne Camille Van Belle, sortent des oubliettes sous le coup de crayon humoristique de la trentenaire, pour qu'elles continuent à ne pas l'être ». La BD *Les Oubliés de la science* sortie en 2022 rend justice à « celles qui ont marqué l'histoire et surmonté de nombreux freins sociétaux comme celui d'accéder aux universités. L'argument que les femmes n'ont pas assez confiance en elles est faux. Aujourd'hui, les choses ont évolué. Le mouvement féministe et la libération de la parole y ont contribué, tout comme la prise de conscience ou le mea culpa permettent d'attribuer davantage de prix Nobel à des femmes ces dernières décennies ».

Bannir les violences

Afin d'éclairer la compréhension des mécanismes

UNE TABLE RONDE INSPIRANTE

Jeudi 28 mars dernier, l'UTC proposait une table ronde sur le thème « Femmes dirigeantes inspirantes ». Les intervenantes étaient Céline Anciaux, responsable développement commercial chez Brézillon, Alicia Bailon-Plaza, directrice ingénierie des prestations client chez Renault Group, Emmanuelle Hardy, directrice du patrimoine et de la logistique à l'UTC, et Sophie Sellier, responsable commerciale du marché industrie chez Sopra Steria. Elles ont pu témoigner de leurs parcours professionnels à l'occasion du Mois de l'égalité organisé à l'UTC. De quoi inspirer les jeunes générations. « Il faut oser, agir en guerrière parfois, savoir s'imposer, ne pas oublier les *soft skills* qui souvent font la différence, soulignait Alicia Bailon-Plaza. Et il est vrai qu'il est bon d'être ingénieure pour faire face aux nombreux défis qui nous attendent quand on est une femme dans le monde professionnel. Il y a encore du chemin à faire, mais les choses avancent pour les femmes et la diversité dans le monde de l'entreprise. »



Pour voir le replay de la table ronde, scannez le QR code

qui conduisent aux violences sexuelles et sexistes, l'association Stop VSS, investie depuis 2020 à l'UTC, a de son côté organisé des workshops interactifs dédiés aux étudiants confrontés à ces problématiques ou désireux d'approfondir des sujets tels que les violences en couple et l'inclusion. Un module de prévention et de sensibilisation mis en place en 2022 et financé par la Contribution de vie étudiante et de campus (CVEC) et le ministère de l'Enseignement supérieur a permis la mise en place d'une cellule relais écoute et de recueil de témoignages. « Une mesure dissuasive qui permet la prise de conscience et la limitation des problématiques », indique Clara Jean, présidente de l'association Stop VSS. L'UTC a également sollicité le réseau VSS Formation, un organisme extérieur chargé de former et de sensibiliser dans l'enseignement supérieur et la recherche. « Au semestre dernier, près de 500 personnes l'ont été. Depuis février, des formations sont obligatoires à tous les étudiants primo-entrants. ■ IL



RECHERCHE

L'hépatogramme : un outil de mesure de la rigidité du foie

Directrice de recherche au CNRS, Sabine Bensamoun travaille au sein du laboratoire Biomécanique et bioingénierie (BMBI) - UMR CNRS 7338, elle est également chercheuse associée à la Mayo Clinic (Rochester, États-Unis) et membre du Comité national du CNRS (CoNRS). Avec le docteur Fabrice Charleux du centre de Radiologie ACRIM, elle a participé à l'étude internationale sur le foie qui a abouti à l'hépatogramme.

Concrètement ? « Pour analyser le niveau de rigidité du foie, un médecin prescrivait jusqu'ici un examen de l'organe par la technique de l'élastographie par résonance magnétique (ERM). À partir de 2024, les médecins peuvent, comme pour un électrocardiogramme, prescrire un hépatogramme, nom labellisé en 2023. Un examen rapide, non invasif et permettant un diagnostic plus précis. En effet, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) donne une image purement anatomique de l'organe, alors que l'ERM nous renvoie une image donnant des indications sur le degré de rigidité du tissu analysé », explique Sabine Bensamoun.

L'histoire de l'ERM commence à son retour en France après son post-doc à la Mayo Clinic, référence mondiale en matière de recherche médicale. Elle rejoint le CNRS et poursuit sa collaboration avec la Mayo Clinic où avait été développé un module qui, couplé à l'IRM, vise à mieux caractériser les propriétés mécaniques ou fonctionnelles des organes mous dont le foie. On parle alors d'ERM. Ce qui, à son retour en 2006, n'existait pas en France. L'apport de cette technique par rapport aux autres techniques d'imagerie, selon Sabine Bensamoun ? « Elle permet notamment d'établir un meilleur diagnostic sur la sévérité des

pathologies, d'améliorer le suivi des patients et enfin de personnaliser les traitements, etc. » Restait à valider l'ERM.

L'UTC est ainsi un des dix centres de recherche sélectionnés par la Mayo Clinic dans le monde, et le seul en France, à bénéficier de ce module. Restait à le coupler à une machine IRM. « J'ai pris contact avec le docteur Fabrice Charleux, radiologue à l'ACRIM, et lui ai exposé mes projets qui l'intéressèrent, en particulier le volet recherche. Il travaillait à l'époque sur des machines General Electric et cela tombait bien puisque le module développé par la Mayo Clinic, qui n'est qu'un prototype, ne fonctionnait qu'avec ce type de machines. Pendant plus de 10 ans, j'ai continué à améliorer le protocole que j'avais développé à la Mayo Clinic sur le muscle, en particulier la myopathie de Duchenne et le vieillissement musculaire », souligne-t-elle.

Après des années de recherche, les données collectées à travers le monde ont été analysées à la Mayo Clinic. Pour toutes les parties prenantes, dont



l'UTC et l'ACRIM, le pari est réussi. C'est ainsi qu'est né l'ERM, un outil de diagnostic non invasif pour analyser l'ensemble du foie permettant d'établir le stade de la fibrose.

Votre intérêt pour le foie ? « En fait, la Mayo Clinic a continué à améliorer le module pour une commercialisation future. À l'époque, ils travaillaient à

fond sur le foie et souhaitaient avoir des données plus larges. Pour ce faire, il fallait que plusieurs centres de recherche soient équipés de ce nouveau module. En ce qui nous concerne, on a donc commencé à travailler sur le foie mais avec l'ancien module », dit-elle.

Le fonctionnement d'une ERM ? « Si on prend l'exemple du foie, on constate que plus il est malade, plus il est rigide. Grâce à l'ERM, on va pouvoir quantifier la rigidité de l'organe avec des stades qui vont des niveaux un à quatre, le plus élevé étant le stade de la cirrhose. Le module se présente sous la forme d'une boîte munie d'un speaker permettant d'envoyer une pression d'air à basse fréquence qui va se propager dans un stimulateur que l'on place sur le tissu à analyser. On va ensuite suivre le déplacement de cette vibration induite à une fréquence basse et, selon la vitesse de propagation de l'onde dans l'organe concerné, on va pouvoir estimer le degré de sévérité de la pathologie. C'est une réelle alternative à la biopsie », décrit Sabine Bensamoun.

Actuellement, le foie est, de tous les tissus mous, celui sur lequel l'ERM est pratiqué en routine clinique. Ainsi, aux États-Unis plus de 100 000 examens – ou dorénavant hépatogramme – ont été effectués en 2023 et plus de 2 300 ERM nouvelle génération sont installés dans le monde dont celui de l'ACRIM.

Les prochaines étapes ? « Notre savoir-faire sur les tissus pathologiques (muscle, foie) qui sont fibreux a été sollicité lors du Covid-19. Nous travaillons d'ores et déjà sur un protocole clinique appliqué au poumon », conclut-elle. ■ MSD





Regard sur les atomes crochus entre *E=M6* et l'UTC

Biomécanique des mouvements du corps humain, conservation de la charcuterie, viandes périmées, tenues des biscottes, autant de sujets variés pour lesquels l'UTC est très souvent le théâtre de l'émission télé de vulgarisation scientifique *E=M6* animée par l'emblématique animateur et producteur de télévision français que toutes les familles de France connaissent : Mac Lesggy. Rencontre !

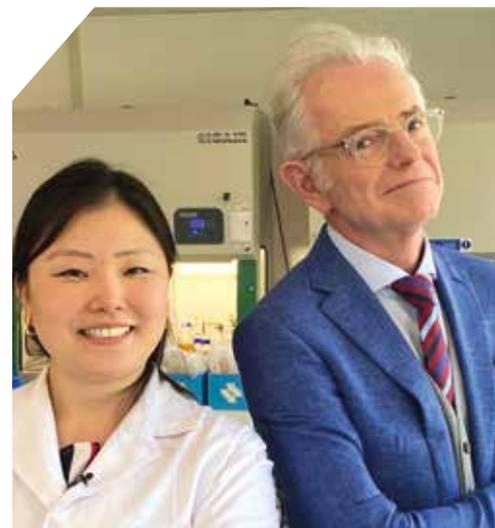
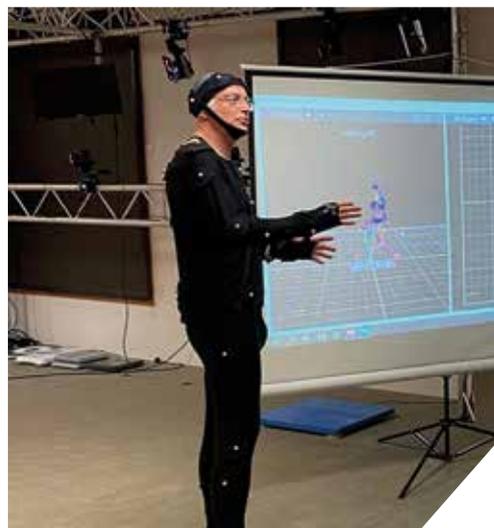
Mirian Kubo, enseignante-chercheuse au département de génie biologique à l'UTC, est très régulièrement l'experte qui répond aux questions de vulgarisation scientifique de l'émission *E=M6* incarnée par Mac Lesggy. De son vrai nom Olivier Lesgougues, l'animateur et producteur de télévision français est lui-même ingénieur agronome de formation. Il produit et présente le programme *E=M6* depuis 1991 qui a obtenu le Grand Prix de l'information scientifique en 1995, décerné par l'Académie des Sciences, ainsi que le 7 d'or de la « meilleure émission éducative » en 2001. Auteur de plusieurs ouvrages dont *Le Corps humain* (2005), *Les Chiens et les Chats* (2006), *L'Histoire au quotidien racontée aux enfants* (2016), Mac Lesggy est le personnage central de ce magazine scientifique familial par excellence. En effet, *M6* permet, depuis plusieurs générations, d'apprendre de manière ludique au travers d'expériences visuelles, de témoignages et de décryptages de spécialistes qui répondent aux questions que tout le monde se pose. « Ce sont plus de deux millions de téléspectateurs qui nous suivent chaque dimanche soir. Les parents laissent leurs enfants regarder le programme avant d'aller se coucher. Et ces mêmes parents regardaient eux-mêmes le programme étant enfants. Mon leitmotiv est resté le même : faire une émission sérieuse

sans se prendre au sérieux. Je veille à ne pas être pontifiant. C'est une émission pour les curieux qui aiment apprendre. Ce qui est totalement mon cas », confie le présentateur de 61 ans qui n'hésite pas à donner de sa personne et se retrouve régulièrement en position délicate, sur des patins à glace, sur un trapèze, ou portant la combinaison développée au laboratoire Biomécanique et Bioingénierie (BMBI) de l'UTC et qui fonctionne soit en mode obésité pour évoluer avec en situation de surpoids, soit en simulation de vieillissement avec baisse de l'acuité visuelle et auditive.

Le monde vu par la loupe de la science

« L'UTC est vraiment une école qui correspond à ce programme télé. Car, à la différence d'autres écoles, l'UTC a un enseignement et une recherche tournés vers de nombreux domaines d'application. Ses experts savent nous aider à décrypter de manière scientifique notre environnement

quotidien et le monde qui nous entoure », ajoute Mac Lesggy selon qui la science a beaucoup à nous apprendre. Pour lui, l'ingénieur est le bon interlocuteur dans ce monde qui évolue sans cesse. « Les techniques et les sciences avancent vite. Regardons, par exemple, l'intelligence artificielle qui révolutionne tous les domaines. L'ingénieur a cette curiosité, cette ouverture d'esprit pour suivre la marche du progrès, conclut-il. Il y a là véritablement un boulevard pour des ingénieurs bien formés. Nos entreprises ont besoin d'ingénieurs plus que jamais. » Mac Lesggy, de son côté, continue de préparer avec ses équipes de nouvelles émissions sur des sujets toujours plus intéressants comme : pourquoi avons-nous des fourmis dans les jambes ou des cheveux blancs ou comment nettoyer les machines qui nettoient ? « Nous réfléchissons aussi à une émission qui irait à la découverte de la Préhistoire et voir ce que l'on sait des premiers hommes. » De quoi faire se rassembler de nouveau parents et enfants sur le canapé du salon le dimanche soir à 20 h 25... sur M6. ■ KD





3 QUESTIONS À...

**VÉRONIQUE BÉRÉZIAT, PROFESSEURE DE
PHYSIOLOGIE À SORBONNE UNIVERSITÉ**

En quoi consiste cette Winter School ?

C'est une belle et fructueuse coopération entre l'UTC et Sorbonne Université. Ce sont deux semaines de travail acharné qui ont abouti au développement de produits alimentaires innovants et sains. Il s'agit d'une collaboration de longue date avec Claire Rossi pour proposer un enseignement sur le thème alimentation et santé à l'UTC. Au fil des interactions, comme Claire Rossi avait mis en place une université d'été à peu près sous le même format, on s'est dit que c'était très intéressant de pouvoir mettre en place quelque chose. Alors, pendant presque deux ans, nous avons préparé un projet déposé auprès de l'Alliance Sorbonne Université. C'est aussi cela l'objectif d'avoir une Alliance Sorbonne Université. Cela encourage les interactions et l'on profite des équipements des uns et des autres pour former nos étudiants à l'excellence dans tous les domaines. Donc cet enseignement-là fait vraiment partie du contrat pédagogique des apprentis qu'on va suivre chaque année. Nous espérons pérenniser les financements et continuer à proposer ces enseignements avec l'UTC.

Comment le projet est-il né ?

Nous avons un parcours qui s'appelle « Nutrition, qualité santé » au sein d'un master de biologie intégrative et physiologie à Sorbonne Université. Dans ce parcours, les étudiants sont formés en sécurité sanitaire des aliments, en communication nutritionnelle et en innovation nutritionnelle et nous avons souhaité mettre en place une version en apprentissage. Dans le parcours classique, les étudiants choisissent une spécialisation et, dans le parcours en apprentissage, nous voulons les former sur les trois volets. Il nous manquait, dans ce qu'on leur offrait dans la formation, une expertise en formulation nutritionnelle. C'est pour cela que cette école d'hiver autour de la formation et de l'innovation en nutrition a été mise en place. Nous avons eu le financement suffisant pour pouvoir accueillir les étudiants et prendre en charge le logement. Ainsi, ils étaient nourris et logés, en plus de tous les équipements de l'UTC à leur disposition. Ce fut donc cet hiver la première promotion, une petite promo, mais c'était voulu. Le temps de mettre en place les choses et de pouvoir faire suffisamment de publicité pour recruter de plus en plus d'apprentis.

Quelle est la plus-value de cet enseignement ?

Le plus de cet enseignement, c'est qu'on aborde les relations entre alimentation et santé. D'un point de vue théorique. On leur donne aussi des projets d'innovation dans lesquels ils peuvent imaginer soit des aliments de demain, soit des start-up pour pouvoir créer ces nouveaux produits. Ils ont pu tester avec le matériel de l'UTC et expérimenter leurs idées. Effectivement, nous, ce que nous souhaitons vraiment, c'est les professionnaliser et leur permettre de toucher les aspects d'innovation en nutrition sur des parties théoriques qui sont encore renforcées à l'UTC par rapport à ce que nous leur apportons à Sorbonne Université et surtout toute la partie pratique avec l'équipement technologique qu'il y a à l'UTC. Et ça leur permet aussi de réfléchir sur le côté néfaste de l'ultra-transformation et de mettre en place des nouvelles recettes qui pourraient être faites chez soi, mais qui allient l'alimentation et la santé. ■ **KD**



WINTER SCHOOL

Winter is cooking

Du 29 janvier au 9 février dernier, l'UTC accueillait l'école d'hiver internationale en ingénierie alimentaire et nutrition, enseignée en anglais et dédiée à la formulation innovante des aliments et à la nutrition.



L'école d'hiver, développée dans le cadre de la filière Innovation, Aliments, Agroressources (IAA) du génie biologique de l'UTC, a permis à des étudiants du master Nutrition, Qualité et Santé de la mention Biologie intégrative et physiologie de Sorbonne Université (SU) et à d'autres étudiants issus d'universités partenaires internationales, d'y participer au sein de la plateforme Sciences des aliments du centre d'innovation de l'UTC. L'université de technologie de Compiègne et Sorbonne Université avaient proposé le thème « Food engineering school ». Au programme pour les participantes et participants : les dernières connaissances en nutrition et science de la gastronomie, abordées d'un point de vue théorique, mais aussi et surtout pratique. Une expérience très enrichissante et de nouvelles idées que l'on retrouvera peut-être un jour dans nos assiettes.

L'AVIS DE JULIA LENTIN,

25 ANS, EN MASTER À SORBONNE UNIVERSITÉ

Julia Lenin se spécialise en nutrition qualité santé en vue de devenir responsable qualité hygiène et sécurité sanitaire dans l'industrie agro-alimentaire.

« Je retiens de cette expérience que réaliser un produit n'est pas chose facile. On a beaucoup expérimenté pendant les travaux pratiques sur les texturants, ce qui peut remplacer le sucre, le gras et je me rends compte que cela nécessite beaucoup d'essais, d'échecs et de tests nombreux. On a joué sur les fibres et les protéines. Et utiliser l'un ou l'autre ne donne pas du tout le même résultat. Ce fut assez challengeant. Avec mon groupe, nous avons créé des compotes, des purées à base de légumes sucrés avec pour cible les seniors comme consommateurs principaux. »

Financée par l'Alliance Sorbonne Université (ASU), cette école d'hiver est de nouveau un bel exemple de réalisation innovante menée conjointement entre l'UTC et Sorbonne Université. « Je rappelle que l'UTC fait partie des membres de l'Alliance Sorbonne Université et que nous avons une volonté d'être encore plus intégratifs, de proposer des formats nouveaux et d'allier nos compétences pour offrir quelque chose d'innovant à l'ensemble de nos étudiants et nos partenaires », assure Claire Rossi, directrice de l'UTC, responsable du programme école internationale d'hiver sur l'ingénierie alimentaire et la nutrition. La thématique de l'école résonne pleinement avec le projet SOUND « Sorbonne University for a New Deal » co-construit avec Sorbonne Université et les partenaires de l'Alliance Sorbonne Université. L'approche utilisée dans cette école d'hiver est une combinaison de cours théoriques, d'ateliers et d'apprentissage par projet. Les équipes de participants ont pu développer un produit alimentaire innovant au cours des deux semaines, dans le but de présenter un prototype lors d'une soutenance finale devant un jury composé de membres de Sorbonne Université et de l'UTC. Les équipes étaient encadrées par des enseignantes du génie biologique, expertes dans le domaine de la science alimentaire et de l'innovation alimentaire.

Une combinaison innovante de science alimentaire, de nutrition et de gastronomie française

Les dernières tendances et connaissances en matière de gastronomie et de nutrition ont été abordées de manière théorique et appliquées à l'élaboration de plats français célèbres avec une touche de santé ajoutée. « Cette école d'hiver internationale est un mélange original des sciences alimentaires, des technologies et de la gastronomie française. Le programme consiste à apprendre à améliorer le niveau et le profil nutritionnel des produits alimentaires, en modulant leur composition, leurs textures et leurs modes de cuisson, tout en conservant au maximum la saveur et les nutriments des ingrédients d'origine. L'objectif de la formation est de fournir un aperçu théorique et pratique du développement de produits alimentaires dans une démarche de formulation raisonnée », explique Mirian Kubo, responsable de la filière Innovation Aliments et Agroressources et enseignante-chercheuse à l'UTC. Des solutions

UN GÂTEAU CROQUANT, GOÛT CHOCOLAT ET CACAHUËTE POUR TOM LAPERCHE

Des gâteaux ont été développés, pour le skipper Tom Laperche, par cinq étudiants du génie biologique : Amandine Guillou (GB filière IAA), Anaïs Sanchez (GB), Idriss Ait-Tahar (GB filière MPI), Manon Langelez (GB filière IAA) et Socheata Duk (GB filière IAA). Ce projet a été réalisé dans le cadre de l'UV BT07 (Formulation, Innovation, Nutrition) et encadré par Claire Rossi et Mirian Kubo. Les gâteaux étaient sources de protéines et riches en fibres. L'objectif du projet était de proposer à Tom Laperche un snack sucré qu'il puisse manger quotidiennement sur son bateau, pour l'Arkea Ultim Challenge, un tour du monde à voile en solitaire sur trimaran géant pendant cinquante jours. « Ce snack devait également être intéressant d'un point de vue nutritionnel, en



prenant en compte le fait que Tom Laperche réalise un effort sportif d'endurance physique et mentale régulier. Tout d'abord, nous avons élaboré un cahier des charges de notre produit à l'aide des demandes de Tom Laperche. Nous avons ensuite réalisé plusieurs prototypes en mélangeant différentes farines protéinées, un sucrant à faible IG, des œufs, des fibres, des oléagineux et du chocolat. Les prototypes ont été envoyés à Tom Laperche pour qu'il puisse les goûter et nous donner un premier avis, explique Anaïs Sanchez étudiante en génie biologique. À la suite de son retour, nous avons optimisé nos biscuits, notamment au niveau de la texture (cuisson/temps et épaisseur). Le produit final obtenu est riche en fibres, source de protéines, contient des bons lipides, et à un goût chocolat/cacahuète, avec un Nutriscore C. Ils étaient emballés par lot de sept pour réduire au maximum l'emballage plastique, et cet emballage était sous vide, pour préserver au mieux l'ensemble des propriétés organoleptiques de notre produit. »

technologiques innovantes ont été présentées et appliquées pour préparer des versions plus saines de spécialités alimentaires connues dans le monde entier. « La partie théorique abordait en premier lieu les processus physico-chimiques impliqués dans l'élaboration des produits alimentaires, les aspects biochimiques, nutritionnels et fonctionnels des ingrédients, les différents agents texturants ainsi que les dernières innovations permettant de proposer des substituts pour les régimes trop riches en matières grasses saturées, en sucres, en aliments à indice glycémique élevé, entre autres... Tous ces concepts ont été mis en application lors d'ateliers organisés l'après-midi », complète-

t-elle. Ludovic Colpart, chef et propriétaire du restaurant L'Auberge du Pont de Rethondes, est, par exemple, venu animer un atelier sur la tarte meringuée au citron. Les participants ont en effet pu découvrir la gastronomie française à travers la préparation de sauces, de plats et de desserts typiques, tels que les macarons avec une touche de santé supplémentaire... tout en appliquant des approches innovantes en matière de formulation des aliments. ■ KD



Pour voir la vidéo sur la winterschool, scannez le QR code

Le programme consiste à apprendre à améliorer le niveau et le profil nutritionnel des produits alimentaires, en modulant leur composition, leurs textures et leurs modes de cuisson, tout en conservant au maximum la saveur et les nutriments des ingrédients d'origine.





PROJETS ÉTUDIANTS

TN25 prend la main sur la biomécatronique

De la conception à la fabrication, la main biomécanique prototypée à l'UTC concrétise le projet de la nouvelle UV TN25, fin de parcours de la filière conception mécanique intégrée (bac +5), pour une mise en œuvre expérimentale et mécatronique des compétences acquises dans différents enseignements.

Reproduire les fonctionnalités d'une main et son système complexe de mouvements via la mécatronique - combinaison synergique et systémique de la mécanique, de l'électronique, de l'automatique et de l'informatique - est la confrontation à un cas réel dans un environnement contraint relevé durant un semestre (de septembre à janvier) par deux groupes de sept étudiants encadrés par sept chercheurs de l'UTC* spécialisés en mécanique, en électronique, en système de fabrication ou encore sur les aspects capteurs, traitements de signaux et commande. « C'est la première fois que nous proposons cette UV connectée aux évolutions technologiques et à l'identification de nouveaux besoins et d'acquisitions de compétences des entreprises avec qui nous entretenons des partenariats, souligne Laurent Petit, maître de conférences à l'UTC qui a encadré le projet avec Hani Al-Hajjar, également maître de conférences de l'université compiégnnoise. Le caractère prototypage et expérimental définit cette UV qui prolonge le cadre des travaux des enseignants-chercheurs sur l'étude de systèmes micro-mécatroniques et micro-

robotiques. Il y a une vraie interaction. Il s'agissait d'intéresser les étudiants à la conception de systèmes complexes et de les sensibiliser à l'intégration de fonctions dans une mise en œuvre collaborative et expérimentale. »

De la simulation à l'application

Challenge imposé, la main biomécanique a demandé « une réflexion autour de la complexité fonctionnelle d'une main et de ses mouvements, décrit Hani Al-Hajjar. Les deux groupes ont proposé deux solutions différentes dont l'une intègre davantage d'actionneurs afin de traduire plus finement la gestuelle. L'enjeu était de loger dans un espace réduit une multitude de composants. » Comment les agencer les uns aux autres afin qu'ils n'influencent pas sur la fonction à réaliser ? Comment gérer la connectique afin qu'elle ne gêne pas le mouvement ? Comment intégrer des capteurs de température et de pression au bout des doigts pour détecter, serrer un objet et identifier la présence d'une source de chaleur pour empêcher la dégradation ont été autant de problématiques à relever. Aboutir à un prototype, c'est appréhender

les situations et les aspects que la simulation ne permet pas, gérer un projet en temps réel et revoir la conception pour répondre aux besoins. « Nous ne cherchions pas l'innovation mais la manière de prendre en compte l'intégration de technologies et de fonctions, de prendre conscience de la faisabilité du projet dans un temps imparti avec des moyens à disposition notamment l'imprimante 3D spécifiquement acquise par l'UTC pour la fabrication des pièces dont les étudiants auraient besoin. C'est tout l'enjeu de notre pédagogie », précise Hani Al-Hajjar. Une deuxième session de l'UV TN25 est prévue à la prochaine rentrée universitaire, d'autant que l'enthousiasme des étudiants sur la mise en application des compétences nourrit les perspectives. La main biomécanique pourrait être utilisée pour d'autres UV comme cas concret pour la conception et la simulation de systèmes. ■ IL

* dont Muneeb Khan, ingénieur de recherche en charge de la plateforme micro-mécatronique au sein du laboratoire Roberval de l'UTC, Erwan Dupont, enseignant-chercheur au département Ingénierie mécanique et membre du laboratoire Roberval de l'UTC, Christine Prelle, professeur en génie des systèmes mécaniques au laboratoire Roberval de l'UTC, Nicolas Piton, responsable du fablab de l'UTC et Frédéric Lamarque, directeur à la recherche de l'UTC.



Design sonore made in UTC sur Radio France

En janvier dernier, pour leur création du sonal Jeux Olympiques en multicanal, Enora Labidurie et Carmen François, étudiantes en ingénierie mécanique, ont remporté le prix Radio France des Trophées du Design sonore organisé pour la première fois lors de la biennale internationale Le Mans sonore.

Le jingle ne dure que quelques secondes et sera diffusé sur les ondes de Radio France en préambule des émissions consacrées aux Jeux Olympiques de Paris 2024. La création de sonal en multicanal imaginée par Enora Labidurie et Carmen François, étudiantes en ingénierie mécanique à l'UTC, a séduit le jury et remporté le prix Radio France des Trophées du Design sonore proposé pour la première fois lors de la biennale internationale Le Mans sonore en janvier dernier. Une belle reconnaissance et un véritable challenge relevé avec brio dans le cadre de l'UV DS01 Design sonore acoustique que les deux utécéennes ont suivi à l'automne. « Au regard de notre UV, ce concours était un plus. Nous avions un cahier des charges contraint, sans vocal reconnaissable ni sons harmoniques, décrit Carmen

François. Mouvement, élan et énergie étaient les trois mots-clés qui nous avaient été imposés pour créer un concept. Enora est super calée en design. De mon côté, faire de la musique depuis l'enfance m'a aidé à mieux formaliser les sons que nous avons créés, superposés, épurés, travaillés en studio... La ligne peut paraître complexe mais reste très compréhensible. Les logiciels abordés nous ont permis d'appréhender la notion de perception. »

Pour Nicolas Dauchez, directeur du département Ingénierie mécanique, et initiateur avec Arthur Givois de la filière Acoustique et vibration pour l'ingénieur, et le designer sonore et musicien Christoph Harbonnier, de la filière Acoustique et vibrations pour l'ingénierie du design industriel, « ce concours était l'occasion d'une mise en application en espace-temps réel qui collait à notre projet. Créer

des sons, c'est répondre à un cahier des charges, définir les intentions, travailler son vocabulaire... Il faut d'abord esquisser le sujet, puis classer dans le temps une partition d'événements selon différentes fréquences, dessiner un guide de sons, et réfléchir à la mise en œuvre. Dans leur création, Enora et Carmen ont par exemple imaginé le son de la flamme olympique. Il signifie quelque chose et cela a du sens. Leur spontanéité et leur regard neuf ont séduit le jury. Face à des écoles d'ingénieurs son spécialisées et des professionnels qui concouraient, c'est un peu la surprise et c'est assez incroyable. » D'ici avril-mai, le duo qui s'est révélé très complémentaire dans ses compétences se rendra dans les studios de Radio France pour y retravailler sa création afin qu'elle puisse être diffusée. Des UTCéennes dans les starting-blocks. ■ IL

Agir sur le monde en changeant le regard sur l'innovation

La fondation partenariale de l'UTC et ses fondateurs industriels Saint-Gobain et Sopra Steria s'engagent aux côtés de l'université de technologie de Compiègne pour soutenir l'excellence scientifique à travers la chaire « Ouverture sociale et innovation ». L'objectif est double : élargir l'ouverture sociale au sein de l'UTC, mais aussi avoir un impact sur l'innovation technologique au sein des industries du territoire.

Dans le paysage académique français, l'UTC occupe une place de choix en matière d'innovation technologique. Du fait de son slogan, l'UTC se propose de « donner du sens à l'innovation », en invitant à une réflexion sur la conception et le devenir des technologies. La question de la composition sociale des collectifs participant à ces innovations reste trop souvent un angle mort des études sur l'innovation en France. La chaire « Ouverture sociale et innovation » propose de s'attacher particulièrement à cette question et d'expérimenter des actions concrètes. Au niveau scientifique, la chaire est animée par Michaël Vicente, maître de conférences en sociologie à l'UTC, avec d'autres membres du laboratoire Costech. Alexandre Longa, ingénieur de recherche, a été recruté pour assurer la coordination de cette chaire. « Nous réalisons des activités avec des plateformes comme la halle numérique et le fab lab. Les acteurs incluent également les établissements. Nous travaillons déjà avec une petite dizaine de collègues, et d'autres collaborations sont en construction sur l'ensemble du territoire des Hauts-de-France ainsi qu'en Seine-et-Marne. La chaire a pu démarrer ces activités grâce au soutien de la Région Hauts-de-France mais aussi de la Fondation du Crédit Agricole Brie Picardie pleinement impliquée dans les enjeux de territoire et la Fondation UTC pour l'innovation, » précise Michaël Vicente. Cette chaire vise au développement d'un ensemble de recherches-actions sur la thématique de la place de l'ouverture sociale dans les contextes d'innovation. Il s'agira de mettre

en évidence et de décrire les mécanismes qui lient ouverture sociale et innovation, dans ses dimensions historique, statistique et expérimentale. L'objectif est de développer et de rendre visible à l'international ce type de recherche.

Un impact sur la diversité sociale des étudiants

Cette chaire reposera sur trois piliers : Sensibilisation, Accompagnement et Recherche action. Ce type de projet nécessitera la mise en place de dispositifs de sensibilisation dans les collèges et lycées, qui pourront se faire en coordination avec le travail effectué par les « cordées de la réussite ». Ceci par la mobilisation d'étudiants ou d'anciens étudiants - les alumni UTC - qui interviennent au sein des établissements du territoire. L'objectif à cinq ans sera d'avoir un réel impact sur la diversité sociale des étudiants. « La dimension d'accompagnement passera soit par la mise en place de modules spécifiques, soit par un programme renforcé de tutorat et visera en un suivi plus spécifique et volontaire des nouvelles cohortes intégrées : suivi sur les fondamentaux (Mathématiques, Physiques), mais également sur la maîtrise de la langue française et de la rédaction. L'ensemble de ces actions se feront en soutien et dans la lignée des actions existantes au sein de l'établissement. Au niveau pédagogique, il s'agit de mettre la technologie au centre du dispositif éducatif, » complète-t-il.

Penser la pluralité des possibles dans les processus d'innovation

L'innovation est ici pensée comme facteur de développement économique et social sur un territoire donné. Certains économistes évaluent de 1 à 1,55% du PIB, la hausse de croissance annuelle que pourrait provoquer une démocratisation élargie aux métiers de l'innovation (Jaravel, 2023). « L'objectif de cette chaire est de comprendre quels sont les freins à cette démocratisation et de proposer des dispositifs d'incitation. Le projet entend ainsi développer des ateliers permettant de susciter la vocation d'ingénieur auprès des publics éloignés de ces ambitions, parce qu'issus de milieux peu favorisés, de milieux ruraux ou



QUEL AVENIR POUR CETTE CHAIRE

FINANCÉE PAR LE MÉCÉNAT ?

« Puisque le recrutement est national, nous souhaitons étendre nos actions à un niveau national. Aussi, plus précisément, l'année prochaine, nous commencerons un ensemble de travaux plus expérimentaux avec des classes de BTS. Ils sont en effet très peu nombreux à postuler dans nos établissements et encore moins à nous rejoindre. Au-delà des questions de compétences et de formation, il nous semble intéressant de questionner la manière dont nos étudiants et ceux de BTS posent les problèmes et perçoivent l'innovation, quelles sont les solutions envisagées et à qui s'adressent ces innovations en particulier. Cette chaire est financée par le mécénat, ce qui nécessite d'avoir des financements continus pour maintenir nos actions. Nous sommes très heureux de travailler avec nos partenaires actuels ; néanmoins, nous serions également très heureux de collaborer avec d'autres acteurs du territoire ou avec d'autres entreprises et institutions où travaillent nos anciens élèves, conclut Michaël Vicente. Ce serait pour eux l'opportunité de maintenir le lien avec l'établissement et de contribuer à son rayonnement et à son développement. »

encore le public féminin. L'ambition est avant tout compréhensive. Il s'agit de comprendre pourquoi le public défavorisé ne postule pas, ou peu, dans nos écoles et dans notre établissement en particulier. L'ambition à plus long terme est de faire en sorte qu'il y ait une plus grande diversité sociale dans notre établissement, même si nous savons que c'est un travail de longue haleine. C'est notamment pourquoi nous intervenons dès le collège. En effet, la vocation et l'ambition scolaire se construisent assez tôt. » ■ KD



MICHAËL VICENTE



DELPHINE KERVAREC-VICQ

« Une vie professionnelle, ça se construit pas à pas »

Delphine Kervarec-Vicq, 50 ans, est directrice de la sûreté de fonctionnement au sein du groupe Valeo. Diplômée de l'UTC en 1996 en génie mécanique, elle estime avoir un métier à impact aujourd'hui dans ce domaine de la « safety » où l'argumentation a une place importante.

Delphine Kervarec-Vicq a déjà plus de 28 années d'expérience dans le monde de l'industrie automobile. Elle a commencé sa carrière professionnelle d'ingénieure NVH chez General Motors, puis a occupé divers postes de cadre d'ingénierie chez Renault, travaillant sur des aspects techniques, de réglementation, d'assurance qualité sur ADAS, de sûreté de fonctionnement et de sécurité générale des produits. « J'ai rejoint Valeo en mars 2023 en tant que directrice de la sûreté de fonctionnement. Issue de l'UTC en génie mécanique, filière acoustique et vibrations industrielles, j'ai aussi un MBA en droit des affaires d'Assas. En terminale, j'hésitais entre des études d'ingénieur et de commerce. Comme l'UTC offre également un enseignement riche en humanités, j'ai opté pour l'UTC en me disant que je pourrais toujours faire autre chose après, l'inverse n'étant pas possible. J'aimais aussi les mathématiques et l'abstraction », raconte l'ingénieure qui aura fait toute sa carrière dans le secteur automobile. Elle se rend vite compte que travailler dans l'acoustique et les vibrations ce n'est pas pour elle, mais qu'elle aime bien plus manager la technique. « Le technico-juridique m'a passionnée. J'ai eu beaucoup de chance chez Renault car on m'a permis d'évoluer progressivement vers ce secteur. Et, lorsque l'on est au bon endroit, on s'épanouit, donc on performe... La réglementation technique fut une vraie révélation pour moi, qui aime les mots. Naturellement la sécurité générale du produit m'a enthousiasmée. » Pendant son temps libre, elle s'adonne à l'escalade et à la méditation. « La méditation pour me connaître moi-même et l'escalade tant pour le corps que pour l'esprit. »

grosse entreprise. « J'ai été le bras droit d'un grand patron chez Renault. J'ai compris ce qu'un dirigeant attend d'une très bonne présentation technique pour décider au plus juste. La qualité d'une décision, c'est déjà la qualité du dossier. Ensuite, j'ai eu envie de retourner vers du technico-juridique et d'aller vers la sécurité générale du produit. Après quelques années de management, j'ai été nommée *Expert Leader*, sûreté de fonctionnement et sécurité générale du produit, puis j'ai été débauchée par Valeo pour être leur directrice sur ce périmètre-là. Je suis ravie d'avoir évolué ainsi, car cela remet en cause certaines de ce qu'il fallait bien appeler mes certitudes », confie Delphine Kervarec-Vicq qui est toujours avide d'apprendre de nouvelles choses. L'attrait pour le secteur automobile dans lequel elle évolue depuis sa sortie de l'UTC lui vient justement de ses stages en école d'ingénieurs. « J'ai fait mon projet de fin d'études chez BMW à Munich. Si j'avais fait un stage en aéronautique, je serais peut-être aujourd'hui dans l'aéronautique. Je pense que nos stages d'étudiants à l'UTC, qui restera à jamais l'école de mon cœur, nous prédisposent quand même à la suite de nos carrières. Alors oui, dans ce secteur, j'ai eu affaire à du sexisme, mais cela ne m'a pas empêchée d'évoluer. Les choses changent et aujourd'hui il y a beaucoup de programmes de mentorat pour les femmes. Si on veut une augmentation de salaire, il faut savoir la demander... comme nos homologues masculins le font », poursuit celle dont la devise dans la vie est « faites-le bien, soyez joyeux et partagez ». « Oui, je fais de mon mieux pour inculquer cette vision à mes deux adolescents et à mes collègues. Rien n'est impossible si on est au bon endroit, c'est-à-dire celui qui nous convient et qui nous fait vibrer. » Les vibrations, encore elles... ■ **KD**

BIO EXPRESS

1996 : Diplômée UTC spécialité mécanique
 1996-1998 : Ingénieur essais et qualité - General Motors
 1999-2023 : Renault Group : Ingénieur acoustique (1999-2005) - Responsable de l'équipe conformité réglementaire de production (2005-2010) - Chef de service sûreté de fonctionnement, sécurité générale du produit (2011-2021) - Expert Leader sûreté de fonctionnement et sécurité générale du produit (2021-2023)
 2023 : Directrice de la sûreté de fonctionnement chez Valeo

« L'UTC est l'école de mon cœur »

Un de ses atouts : comprendre la vision des enjeux d'une

AGENDA

GALA UTC (ETUVILLE)
 Samedi 25 mai 2024
 Domaine de Montigny
 etuville.fr

SÉMINAIRE ANNUEL DU GROUPE UT
 28 et 29 août 2024
 Université de technologie de Troyes
 www.utc.fr

FÊTE DE LA SCIENCE « OCÉANS DE SAVOIRS »
 du 10 au 13 octobre 2024
 Centre Pierre Guillaumat & Escom
 www.fetedelascience.fr



Interactions
 interactions.utc.fr

Direction de la publication
Claire Rossi

Rédaction en chef
Odile Wachter

Rédaction
Kaltoume Dourouri
Ingrid Lemaire
Mariam Sidhoum Delahaye

Conception / Réalisation
Dorothée Tombini-Prot
Antonella Vaudru

Assistante
Corinne Delair

Impression
 Imprimerie de Compiègne

UTC-CS 60319
 60203 Compiègne Cedex
 www.utc.fr

