NUMÉRO SPÉCIAL
INGÉNIERIE
DURABLE

PORTRAIT

Jean Jouzel, un homme d'engagements

Page 2

REGARD SUR

la transition écologique à portée de main

Page 15

ALLIANCE SORBONNE UNIVERSITÉ
utc Université de Technologie Compiègne

AOÛT/SEPTEMBRE 2020 **N° 53**
Interactions is available **in English on http://interactions.utc.fr**

Donnons un sens à l'innovation

Interactions

DOSSIER PAGE 5

Pour une ville durable

COVID-19

COMMENT LA COMMUNAUTÉ UNIVERSITAIRE A-T-ELLE FAIT FACE AU CONFINEMENT ? PAGE 10

UN HÔPITAL POUR SAUVER UN HÔPITAL PAGE 18

ÉDITO

La crise du Covid-19 a exacerbé un certain nombre de fragilités à tous les niveaux de nos sociétés. Afin de surmonter cette crise, un plan de relance d'une ambition et d'une ampleur historique – 100 milliards d'euros – a été annoncé.
30 milliards seront consacrés à la transition écologique. L'occasion de rendre nos villes et territoires plus durables que ce soit en matière de mobilités, de protection des sols ou encore d'optimisation énergétique des bâtiments. C'est aussi l'occasion d'associer économie, écologie et, plus particulièrement, lutte contre le réchauffement climatique en évitant les oppositions artificielles.
En 2006, Sir Nicholas Stern, ancien chef économiste de la Banque Mondiale, rendit un rapport commandé par le gouvernement britannique qui fit grand bruit. Un rapport qui avait pour but d'évaluer les conséquences économiques du réchauffement climatique pour le Royaume-Uni et le monde d'ici 2100. Jusque-là, les plus sceptiques ou les plus réfractaires à l'action contre le réchauffement climatique mettaient en avant le coût en termes de croissance, d'emplois etc. Nicholas Stern lui souligne le coût de l'inaction : 5.500 milliards d'euros. « Si rien n'est fait, le réchauffement global va dévaster l'économie mondiale à la même hauteur que les deux guerres mondiales et la crise de 1929 », prévient Sir Stern. Et d'enfoncer le clou, dans ce document qui fait date : « c'est le réchauffement qui menace la croissance et non l'inverse ».
Cette période complexe doit nous permettre d'investir pour la transition écologique et notamment dans la formation pour les métiers et les filières de demain. L'UTC a de nombreux atouts à faire valoir dans ces domaines. Une des illustrations est les recherches menées au laboratoire Avenues qui s'articulent en grande partie autour du couple environnement-ville durable. Interdisciplinaire, ce laboratoire s'intéresse à la modélisation multi-échelle des systèmes urbains et recèle des compétences qui vont de la géographie/géomatique à l'aménagement urbain et l'hydrologie, du génie mécanique au génie civil ou encore le génie électrique, des mobilités d'avenir à l'optimisation thermique des bâtiments.
Des compétences qui peuvent contribuer à faire émerger les solutions écologiques optimales pour dessiner la ville de demain.

Claire Rossi,
administratrice provisoire de l'UTC

PORTRAIT

Un homme d'engagements

Paléoclimatologue mondialement reconnu, Jean Jouzel a été, de 2002 à 2015, vice-président du comité scientifique du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Couvert de prix scientifiques, il a notamment reçu, en 2002 avec Claude Lorius, la médaille d'or du CNRS et, en 2012 avec Susan Salomon, le prix Vetlesen, prix sciences de la Terre et de l'Univers, considéré comme équivalent du prix Nobel pour ces domaines. Aujourd'hui, la pandémie de Covid-19 et ses conséquences sanitaires, mais aussi économiques et sociales, lui font espérer que la relance future sera plus verte et l'occasion d'inventer un modèle de développement plus durable. Portrait d'un homme d'engagements.

Son premier engagement est vis-à-vis de la recherche. « Diplômé de l'école de chimie de Lyon à 21 ans, je ne me voyais pas mener une carrière d'ingénieur en entreprise », dit-il. C'est donc tout naturellement qu'il accepta le sujet de thèse – l'étude des isotopes de soufre - proposé par Étienne Roth, responsable du service des isotopes stables au Commissariat à l'énergie atomique (CEA), à Saclay (Essonne). Ce qui lui permettait accessoirement de se rapprocher de sa Bretagne natale.
À son arrivée au CEA – son deuxième engagement car il y fit toute sa carrière de chercheur –, Étienne Roth lui proposa finalement de travailler sur la formation des grêlons. Jean Jouzel se laissa convaincre, admettant « être tombé, lors de sa thèse, dans la passion des grêlons, de la neige, de la glace ». Passion qui n'allait plus le quitter et qu'il partageait avec Claude Lorius. Au début des années 1980, en partenariat avec l'équipe de glaciologie de Grenoble et les Soviétiques, ils décidèrent d'étudier les carottes glaciaires issues du site de Vostok dans l'Antarctique. Ce qui allait déboucher quelques années plus tard sur une découverte majeure. « En 1987, on avait 160 000 ans d'archives. Au CEA, on analysait le contenu isotopique de la glace, alors que nos collègues de Grenoble s'intéressaient au contenu en gaz carbonique des petites bulles d'air.

Les jeunes sont les premiers concernés par la question du changement climatique. Sans leur mobilisation, elle risque de sortir des radars des pouvoirs publics.

Ce qui a permis d'établir, en particulier, le lien entre gaz à effet de serre et climat », explique-t-il.
S'ensuivirent, en 1987, trois articles qui firent la une de *Nature* et marquèrent un tournant dans la discipline, mais aussi dans la perception de la

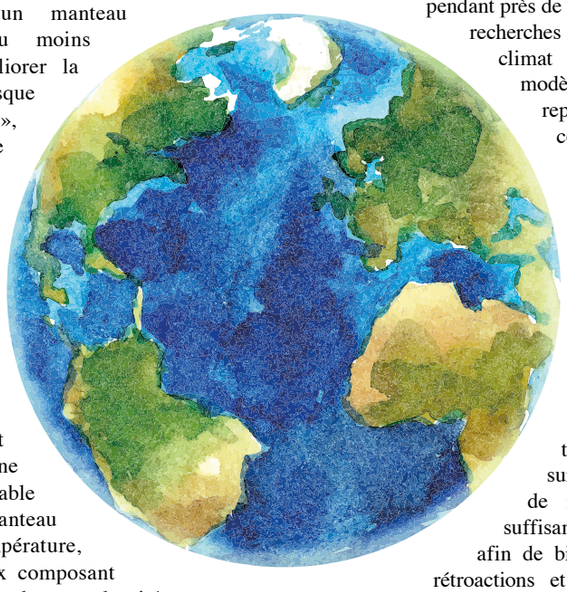
JEAN JOUZEL
©JulietteAgnel

problématique du changement climatique tant par les médias que le grand public.
Autre découverte majeure, en 1992, cette fois-ci au Groenland : ce que l'on appelle la « surprise climatique », autrement dit la variation rapide de température, qui donne lieu à une évolution dans ses recherches. « On a réalisé que l'étude du climat passé pouvait nous donner des éléments pertinents pour l'analyse du climat futur », souligne Jean Jouzel, avant d'ajouter : « Sait-on, par exemple, que 125 000 ans auparavant, avec une température de 1 à 2 °C de plus qu'aujourd'hui, le niveau de la mer s'est élevé de 7 à 10 mètres ? » À partir de ce moment-là, les recherches comme la prise de conscience s'accélèrent.
Premier Français à intégrer le GIEC, en 1993, il participe à la rédaction de quatre des cinq rapports publiés à ce jour.
Enfin, dernier engagement : son implication dans le débat public, en particulier en direction des jeunes dans les écoles, les lycées… « Les jeunes sont les premiers concernés par la question du changement climatique. Sans leur mobilisation, elle risque de sortir des radars des pouvoirs publics », conclut Jean Jouzel. ■ **MSD**

Changement climatique : connaissances et incertitudes

Après une longue carrière en tant que chercheur, **Éric Brun-Barrière est, depuis 2014, secrétaire général de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) au ministère de la Transition écologique**. Il a donné, le 1er septembre, la première leçon inaugurale à l'UTC de la rentrée 2020.

Polytechnicien, Éric Brun-Barrière s'est très vite intéressé au climat, en particulier à la neige. « Une passion personnelle », dit-il. Une passion qui l'a mené à Grenoble au Centre d'études de la neige, un centre de recherche Météo France/CNRS où il étudie, notamment, les interactions entre les conditions météorologiques, les conditions climatiques et l'état du manteau neigeux. « À l'époque, on ne parlait quasiment pas encore de changement climatique. Ce qui nous intéressait, c'était de comprendre l'influence des conditions météorologiques sur la formation d'un manteau neigeux plus ou moins stable afin d'améliorer la prévisibilité du risque d'avalanches », explique-t-il. Une passion qui l'a amené également à développer, une première mondiale, le premier outil de simulation numérique du manteau neigeux. « Il nous permettait de décrire avec une précision raisonnable l'état interne du manteau neigeux – sa température, le type de cristaux composant chacune de ses couches, sa densité, etc. – à un moment donné et pouvoir ainsi en évaluer la stabilité par rapport au risque d'avalanches. Tout cela, en utilisant les données des conditions météorologiques collectées à partir du début de formation du manteau neigeux », précise-t-il.



Un outil permettant de formaliser l'ensemble des connaissances accumulées et qui a ouvert une voie nouvelle de recherche pour tous les pays confrontés à ce type de risque. Un outil qui a également trouvé une nouvelle application avec l'essor du débat sur le changement climatique. L'idée ? « C'est de simuler numériquement l'état du manteau neigeux avec l'hypothèse que si, au lieu des hivers tels qu'on les connaît, nous avions des hivers avec 1,5 à 2 °C de plus. Ce qui s'applique aux montagnes est valable aussi pour les grandes plaines comme la Sibérie ou l'Alaska dont le pouvoir refroidissant pour la planète est reconnu », souligne Éric Brun-Barrière.

Après un passage par le Centre de Météo France de Toulouse dont il a assuré la direction pendant près de 7 ans, il reprend des recherches sur les interactions climat et neige. « Les modèles de climat reposent sur des codes numériques extrêmement complexes avec toutes les composantes – atmosphère, végétation, mer, neige, etc. Cela peut représenter près d'un million de lignes de code. J'ai travaillé notamment sur l'implémentation de modèles de neige suffisamment sophistiqués afin de bien comprendre les rétroactions et faire ensuite des simulations climatiques plus fiables. Aujourd'hui, nos connaissances sont certes immenses, mais les incertitudes restent nombreuses et suscitent d'intenses recherches pour les réduire », affirme-t-il.

En 2014, il met fin à sa carrière de chercheur et rejoint le ministère de la Transition écologique et solidaire au sein de l'ONERC. « J'ai décidé de consacrer mes connaissances aux politiques publiques en matière de lutte contre le réchauffement climatique. J'ai deux missions principales. La première concerne la politique nationale d'adaptation au changement climatique, c'est-à-dire préparer la société au changement climatique de la France à 50 ou 100 ans. La seconde consiste en un rôle d'interface entre le GIEC et le gouvernement français », conclut Éric Brun-Barrière. ■ **MSD**

ÉRIC BRUN-BARRIÈRE

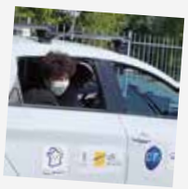
Les modèles de climat reposent sur des codes numériques extrêmement complexes avec toutes les composantes – atmosphère, végétation, mer, neige, etc.

 # *PISE* DE FRÉDÉRIC NADAUD RÉCOMPENSÉE

Frédéric Nadaud, de la direction à la recherche de l'UTC, a reçu le 1er prix du concours photo du colloque des utilisateurs de microscopes électroniques à l'INSA de Lyon. Ce concours regroupait tous les utilisateurs de microscope électronique à balayage de la marque Thermo Fisher Scientific. Frédéric a intitulé sa photographie récompensée *Pise*. Il s'agit de la stéréolithographie à deux photons réalisée avec une imprimante 3D. « Ernesto, un doctorant du laboratoire GEC a fait des structures comme des tours, des étoiles, etc., pour utiliser la machine pour la première fois et ainsi déterminer la résolution en général. Maintenant, il veut "fabriquer" des éléments optiques », explique Frédéric Nadaud. ■

 # COSTECH OBTIENT LE LABEL CARNOT L'institut Cognition (dont Costech fait partie) a obtenu le label Carnot pour 4 ans. Ce label Carnot permet ainsi au laboratoire Costech de s'inscrire dans la durée pour poursuivre la structuration du champ thématique de la cognition et l'accélération de la recherche partenariale. ■

 # LA MINISTRE À BORD DE LA VOITURE AUTONOME



Frédérique Vidal, Ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, s'est rendue à l'UTC le 28 mai dernier. Durant cette journée, elle est venue visiter l'UTC et plus particulièrement le laboratoire commun entre l'UTC et Renault, Sivalab. Elle a profité de son passage pour venir tester la voiture autonome. « J'ai vu des choses fantastiques ici, a salué la ministre. Je suis convaincue du rôle essentiel de l'enseignement et de la recherche pour participer à la relance de l'économie. Le secteur automobile traverse des turbulences très fortes, cette plateforme porte cette vraie valeur ajoutée, par sa capacité à innover ». ■

 # L'UTC DANS LES CLASSEMENTS

L'UTC figure à la **2e place du podium du classement 2020 des meilleures écoles d'ingénieurs de l'*Usine Nouvelle*** parmi les écoles publiques post-bac. Quatre grands critères sont utilisés pour établir ce classement : l'insertion des diplômés sur le marché du travail, l'ouverture à l'international, la recherche et la place de l'entrepreneuriat.
L'UTC obtient également la **2e place du podium au classement 2020 des écoles d'ingénieurs de l'*Étudiant* aux côtés des écoles publiques post-bac** (9e au général en termes de score, toutes écoles confondues, soit une progression de 4 places par rapport à 2019). Pour ce classement, une cinquantaine de critères sont utilisés dans la méthodologie, regroupés en grandes catégories telles que l'excellence académique, les salaires de sortie ou encore le rayonnement à l'international.
Deux masters UTC dans le classement Eduniversal 2020 des meilleurs masters, MS & MBA. Il s'agit du parcours Technologies biomédicales et territoires de santé de la mention Ingénierie de la santé. Il se positionne en 9e place, dans la catégorie « Management des structures et établissements de santé, sociaux et médico-sociaux » ; et du parcours Design centré utilisateur de la mention Humanités et industries créatives qui obtient la 4e place, dans la catégorie « Expérience utilisateur, UX design ».
Enfin, l'UTC se positionne à la **364e place dans la catégorie « Engineering & technology » au classement mondial des universités QS 2020** (QS World University Rankings), entre la 151-200e en « Engineering mechanical » et entre la 351-400e dans la catégorie « Computer science and information systems ». Ce classement est publié annuellement par Quacquarelli Symonds et est l'un des trois classements d'universités les plus réputés, avec le classement du *Times* et le classement de Shanghai. ■ **PS**

ALUMNI

Tremplin UTC devient UTC Alumni

UTC Alumni est la nouvelle identité de l'association Tremplin UTC créée en 1978. Une nouvelle appellation pour une meilleure identification et une plus grande visibilité à l'international. À sa tête et pour la première fois, une présidente : Claire Behar.

Présidée par Claire Behar depuis janvier 2020, UTC Alumni compte à ce jour plus de trois mille membres adhérents répartis dans le monde entier. L'association fonctionne avec le concours d'un conseil d'administration composé de 23 personnes, dont une déléguée à la protection des données, Marianne Allanic, et de deux salariés, Céline Keldenich et Julia Vila Llorca. « Sa vocation est de fédérer la communauté des diplômés de l'UTC, de promouvoir l'école dans le monde économique et d'apporter des services professionnels à chacun. Le tout dans un esprit de convivialité et de confiance », assure Claire Behar, membre du conseil d'administration de l'association depuis 2013. Après onze ans en tant que bénévole au sein de la communauté UTC, elle devient vice-présidente de l'association des diplômés de l'UTC en 2014, en prend la présidence en 2020 à la suite d'Éric Schindler, président sortant après 5 ans de mandat et membre actuel du conseil d'administration de l'association. À ses côtés au bureau de l'association, Claire Behar peut compter sur Jacqueline Forien et Amine Smahi, vice-présidents, Louis Bride, trésorier et Piers Barrios, secrétaire d'UTC Alumni.

CLAIRE BEHAR

La vocation d'UTC Alumni est de fédérer la communauté des diplômés de l'UTC, de promouvoir l'école dans le monde économique et d'apporter des services professionnels à chacun.

Une Alumni aussi

Diplômée en 2014 après un semestre en Suisse à l'École polytechnique fédérale de Lausanne et un autre semestre de césure à Shanghai pour un stage avec le CNRS, elle travaille aujourd'hui au sein de l'entreprise française Excelya en tant que directrice du département Data Science, traitant avec son équipe des sujets d'intelligence artificielle dans le secteur de la santé. Avec son mandat de présidente, la jeune femme veille, avec l'équipe d'UTC Alumni, à passer d'un impact local à un impact global « Notre association propose notamment des webinaires accessibles à distance sur différentes thématiques, par exemple : sur le retour d'expériences des expatriés, et cela est très apprécié par nos membres. Plusieurs bénévoles nous aident à animer le réseau et nous souhaitons continuer de valoriser leur contribution au fonctionnement de l'association. Nous avons la chance de compter sur des antennes en France comme à Lille ou Bordeaux mais aussi l'étranger comme en Suisse ou la future entité UTC Alumni Maroc. » De plus, l'association continue de donner un sens à l'innovation pendant la crise sanitaire en partenariat avec Just One Giant Lab (JOGL), un laboratoire de recherche et d'innovation ouvert, dans le cadre de l'initiative OpenCovid19.

Des partenaires et des étudiants en demande

UTC Alumni est en contact avec plusieurs entreprises dans de nombreux secteurs confondus. Les étudiants recherchent ces contacts, mais au-delà encore, une main tendue à tout moment de leur parcours au sein de l'école. « À la fin du second entretien avec UTC Alumni, j'avais en main toutes les données et surtout toutes les clés pour faire les bons choix et adopter le bon *mindset*. Finalement, l'objectif fixé dans le contrat de *coaching* a été amplement atteint, puisque j'ai trouvé un job qui me convient complètement. C'est incroyable cette sensation que tout est aligné. C'est comme si tout mon parcours, tous mes choix étaient parfaitement alignés. Tout est comme connecté et lié à ce moment. Grâce au *coaching*, j'ai trouvé une meilleure compréhension de mon fonctionnement psychologique, de mon rapport au travail, aux autres et à l'argent. Toutes les stratégies conseillées par l'association se sont avérées très utiles. Que ce soit pour ordonner mes idées, prioriser mes envies ou même pour lire les offres d'emploi », témoigne Camille, diplômée en 2019 après avoir bénéficié du service *coaching*. Un parmi les nombreux proposés par ce réseau à recommander. ■ **KD**

Pour une ville durable

Professeure des universités, Manuela Sechilariu est directrice, depuis 2016, de l'unité de recherche Avenues. Elle est également directrice adjointe de SEEDS, un groupe de recherche (GDR) CNRS depuis 2018 et l'initiatrice et responsable jusqu'en 2018, dans le cadre de SEEDS, du groupe de travail (GT) Micro-réseaux au niveau national.

Créée en 2006, Avenues compte, en fonction du nombre de doctorants et chercheurs contractuels, près de 25 personnes. Une de ses particularités ? « C'est une équipe interdisciplinaire dont les compétences vont de la géographie/géomatique à l'aménagement et l'hydrologie, du génie mécanique au génie civil ou encore le génie électrique. Nous nous intéressons aux systèmes urbains et, plus précisément, à la modélisation multi-échelle des systèmes urbains. À savoir, partir du bâtiment, poursuivre par le quartier puis la ville et enfin le territoire. Le tout étant en interaction avec l'humain qui occupe une place centrale », explique Manuela Sechilariu.

Une particularité qui éclaire des travaux de recherche, conjuguant les sciences de l'ingénieur à celles des sciences humaines et sociales, menées par l'équipe d'Avenues. En somme, une intégration systémique des approches disciplinaires variées dont l'objet d'étude est le système urbain. L'objectif ? « Étudier en amont des systèmes urbains considérés comme des systèmes dynamiques complexes qui forment un système de systèmes étant donné la multitude de sous-systèmes engendrés. Ce qui nous intéresse essentiellement, ce sont les dynamiques urbaines générées par la diversité des systèmes impliqués et l'interaction entre ces systèmes et l'humain », souligne-t-elle.

D'où l'importance accordée à la modélisation multi-échelle au sein d'Avenues autour de cinq thèmes. « Ces thèmes – micro-réseaux, transports, risque hydrologique, maquette numérique ou encore l'aménagement et les politiques urbaines, par exemple – ne sont nullement un catalogue de sujets. Nos recherches portent sur les imbrications de chaque thématique avec les autres et les liaisons bien précises existant entre elles, tant au niveau d'un bâtiment, d'un quartier, d'une ville ou encore d'un territoire donné. Elles portent également sur leur interaction avec les tensions sociétales contemporaines, telles la transition énergétique, la transition environnementale, la transition numérique et enfin la transition urbaine », précise-t-elle.

Des compétences reconnues tant au niveau national qu'européen et international. Pour preuve ? Les projets en cours au niveau national. « Je pourrais citer par exemple Mobel_City dont nous avons été, en 2017, lauréat à la suite d'un appel à projet financé par l'ADEME et dont nous sommes les coordinateurs. Il porte sur la mise en place de micro-réseaux intelligents et l'implantation urbaine pour la mobilité électrique en ville.

> *Ce qui nous intéresse, essentiellement, ce sont les dynamiques urbaines générées par la diversité des systèmes impliqués et l'interaction entre ces systèmes et l'humain.*

Un projet qui illustre autant les compétences accumulées au sein de l'unité que l'interdisciplinarité qui y règne, puisqu'il se trouve à la croisée des domaines des transports – mobilité électrique, des énergies renouvelables, de l'aménagement urbain et territoire durable. Nous sommes accompagnés par un partenaire industriel, SYSTRA, spécialisé dans les problématiques liées au transport à l'échelle nationale, mais aussi par l'Agglomération de la région de Compiègne (ARC) », détaille Manuela Sechilariu.

Mais aussi des projets à l'international tels COST, un projet européen, et, tout récemment, le projet PVPS-T17[1] initié par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur les contributions possibles des technologies photovoltaïques au transport.

« Le COST, dont on assure la vice-présidence à travers la chaire Mobilités intelligentes et dynamiques territoriales, est un projet européen qui vise notamment à étudier l'impact des futurs véhicules autonomes et connectés dans la mobilité urbaine et péri-urbaine. Dans le cadre du programme PVPS, nous sommes coordinateurs, au niveau national, du projet PV2E_Mobility qui représente la contribution française à la "tâche 17", tandis qu'à l'international, nous sommes responsables de la "sous-tâche 2". PV2E_Mobility, projet financé pendant 4 ans par l'ADEME, porte sur l'utilisation de l'énergie photovoltaïque dans les transports. Cela peut concerner tant les sources photovoltaïques embarquées dans les véhicules que les sources photovoltaïques stationnaires pour la recharge des véhicules. Là encore, nous avons des partenaires industriels tels Enedis, Tecsol, SAP Lab, Polymage, CEA. La "sous-tâche 2" dont nous assurons la coordination porte, quant à elle, sur le photovoltaïque stationnaire pour la recharge des véhicules électriques avec des partenaires tels la Chine, le Japon, la Corée du Sud, l'Australie, les Pays-Bas, l'Espagne, l'Autriche, l'Allemagne, etc. », conclut-elle. ■ **MSD**

[1] Photovoltaic Power Systems Programme

Des outils d'aide à la décision pour une ville durable

Géographe de formation, Nathalie Molines est maître de conférences à l'UTC depuis 2006. Elle travaille, au sein de l'unité de recherche Avenues, sur les problématiques liées à la ville durable et plus particulièrement sur les questions d'aide à la décision en gestion territoriale.

NATHALIE MOLINES

Géographe, Nathalie Molines a ajouté deux cordes à son arc lors de deux post-docs : le premier à la faculté de foresterie au Québec sur « l'apport des outils géomatiques et cartographiques dans l'aide à la décision pour la gestion concertée du patrimoine forestier », le second à l'école d'architecture de Nantes sur « l'apport des outils d'analyse spatiale pour la co-construction de quartiers durables ». Son intérêt pour la problématique de ville durable ? « Cette notion est issue des théories de développement durable émises dans le rapport Brundtland[1], publié en 1987. Il stipule, entre autres, que "le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs". Un mode de développement qui se base sur trois piliers. À savoir, le pilier économique, le pilier environnemental et enfin le pilier social. Ce qui s'applique parfaitement au concept de ville durable au sens où il s'agit de trouver un juste équilibre entre les aspects économiques, environnementaux et sociaux rattachés à un territoire urbain. Mais cet équilibre est difficile à atteindre et l'aide à la décision territoriale apporte aux décideurs les éléments pour faire des choix en connaissance de cause », explique-t-elle.

Ses axes de recherche principaux ? « Le premier concerne les questions d'urbanisme réglementaire et de ville durable. Le deuxième a trait aux impacts du changement climatique et enfin le troisième, aux problématiques liées à la transition énergétique des territoires. Trois axes imbriqués les uns aux autres », précise-t-elle.

Le premier porte sur le développement de modèles permettant d'évaluer, en amont, l'efficacité d'un plan local d'urbanisme (PLU), document stratégique définissant des orientations sur l'évolution de la ville à l'horizon de 10 à 15 ans. Un thème de recherche qui débouche, entre autres, sur des applications pratiques. « Par exemple, dans le cadre d'une thèse Cifre avec l'Agglomération de Toulouse que j'ai encadrée à l'UTC, nous sommes partis de trois grands thèmes : la densité urbaine, les aménités ou niveau de services offerts sur le territoire et l'aération des parcelles. À partir de là, nous avons passé en revue la réglementation, savoir en somme ce qui était autorisé ou pas, afin de voir si le projet répondait aux enjeux définis en amont par le politique », assure Nathalie Molines.

Un axe de recherche qui se traduit également par des partenariats académiques. « Je travaille avec le laboratoire Eau et Environnement de l'université Gustave-Eiffel, spécialisé dans la modélisation hydrologique des eaux pluviales. Il s'agit de croiser nos deux compétences afin de vérifier dans quelle mesure les documents d'urbanisme permettent d'imaginer des villes capables de limiter les impacts du changement climatique, en particulier la gestion des eaux de pluie en facilitant l'infiltration à la parcelle et en réduisant les risques d'inondation. Une thèse, codirigée par nos deux labos et consacrée au climat urbain, notamment la limitation des îlots de chaleur et l'infiltration des eaux de pluie, sera lancée dès l'automne prochain », souligne-t-elle.

Des projets sur les impacts du changement climatique ? « Un premier projet avec le laboratoire Eau et Environnement portait sur l'analyse prospective, à horizon de 20/30 ans, de la manière dont l'occupation des sols dans la région lyonnaise, entre autres l'étalement urbain, et le changement climatique risqueraient d'impacter les territoires. Nous avons travaillé sur différents scénarios intégrant à la fois des hypothèses d'occupation des sols et des hypothèses sur le changement climatique. Tout récemment, nous avons déposé un projet, dans le cadre des contrats de plan États-Régions, qui porte sur les impacts des changements environnementaux aussi bien sur la qualité de l'air que de l'eau ou encore sur la santé et la biodiversité à l'échelle des Hauts-de-France », détaille-t-elle.

Dernier axe enfin, la transition énergétique des territoires. « Je travaille, avec une approche spatiale, tant sur la mobilité électrique que sur l'efficacité énergétique des bâtiments. Si l'on prend, par exemple, l'optimisation de l'installation des bornes de recharge, cela suppose d'avoir une connaissance fine des usages et des zones de polarité. Autrement dit, des zones de commerce, des zones de travail ou encore des zones de vie. Un autre aspect concerne l'énergie des bâtiments », conclut Nathalie Molines. ■ **MSD**

[1] Rapport Brundtland

La ville, un système complexe

Maître de conférences en aménagement de l'espace et en urbanisme à l'UTC depuis 2019, Justin Emery est chercheur à l'unité de recherche Avenues.

Géographe – il se définit comme géographe quantitativiste urbain – Justin Emery a soutenu, en 2016, une thèse à l'université de Bourgogne. Le thème de cette dernière ? « J'ai développé un modèle de simulation du trafic routier urbain permettant de mieux mesurer la pollution atmosphérique automobile. Un modèle qui s'appuie sur des données, notamment des comptages routiers au niveau d'un espace », explique-t-il.

Depuis, il s'est intéressé, en particulier, à la géographie urbaine et à la problématique des transports et mobilités, en y intégrant une approche quantitative. « Ce sont toutes les méthodes qui permettent de mesurer la relation de l'homme à l'espace urbain de manière normative. Ce qui exige l'utilisation de données. Celles-ci sont issues, dans le cas de ma thèse par exemple, de comptages routiers. Dans mes travaux actuels, je fais parfois appel à des enquêtes ; d'autres fois, à des données spatiales. Pour l'analyse des données, je m'appuie notamment sur la géo-computation, c'est-à-dire l'utilisation des outils numériques dans la représentation de l'espace tels que les systèmes d'information géographique (SIG) ou les systèmes multi-agents (SMA) ou encore les outils de traitements de données », ajoute-t-il.

Des recherches qui s'articulent donc autour du couple transport/environnement. « Je pars des cadres théoriques que sont les systèmes complexes *via* la simulation multi-agents. Elles sont utilisées également, depuis une dizaine d'années, dans les sciences sociales, puisque les systèmes sociaux y sont analysés comme des systèmes complexes », précise Justin Emery.

Qu'entend-on par système complexe ? « Par analogie, la ville fonctionne de fait comme une fourmilière. Si l'on prend cette dernière, on se rend compte qu'une fourmi toute seule n'est pas grand-chose mais que toutes les fourmis ensemble forment un système complexe, la fourmilière. La ville, ce sont des individus en interaction qui se déplacent, qui vont vers différentes aménités (domicile et travail) et forment ainsi un système urbain. Il s'agit donc d'inscrire la ville dans ses dynamiques spatiales ; ce qui induit de prendre en compte la problématique de transport et mobilités », souligne-t-il.

JUSTIN EMERY

Un des axes majeurs de ses recherches ? « J'essaie d'approfondir le cadre théorique des systèmes complexes pour l'étude et la visualisation des dynamiques spatiales, notamment en matière de transport et de trafic routier. Ce cadre est foncièrement interdisciplinaire, puisqu'il s'agit d'articuler les différentes échelles de la ville allant de l'individu aux bâtiments et infrastructures pour arriver à la ville. C'est en somme une vision multi-scalaire », affirme-t-il.

Un cadre théorique qui permet à Justin Emery de tester des applications pratiques. « Il s'agit, à partir des approches de modélisation, de tester des capacités opérationnelles et voir en quoi elles peuvent aider à la décision à l'échelle d'un espace urbain. À cela viennent s'ajouter toutes les approches d'enquêtes de territoire. Il s'agit de mieux comprendre la demande de transport, puis le fonctionnement du transport et enfin les facteurs qui influencent la demande de transport comme le besoin de se déplacer pour aller travailler, par exemple. Il s'agit également de mieux comprendre comment ces facteurs influencent la demande, comment le territoire fonctionne. D'autant que l'on sait qu'un territoire fonctionne à travers la mobilité et les transports. Or, on manque souvent de données normatives. On doit donc mettre en place des outils spécifiques et développer des enquêtes *ad hoc* pour mieux comprendre comment les populations se déplacent. Des enquêtes qui vont permettre la construction d'outils d'évaluation adaptés aux systèmes de transport et aux déplacements des habitants. On passe ainsi d'une logique classique "on construit d'abord une infrastructure et l'on voit ensuite si les gens l'utilisent" à une logique de "comment faire pour que la mobilité soit la plus fluide possible et adapter le transport à la mobilité" », dit-il.

Une approche qu'il applique également à la problématique ville/climat. « Ayant travaillé avec des climatologues durant mon doctorat, j'ai eu à utiliser les systèmes d'information géographique, des outils qui m'ont permis de faire le lien entre la forme urbaine, l'urbanisme et leur impact sur l'environnement. C'est, par exemple, le cas de l'étude de l'îlot de chaleur urbain, ou comment la forme urbaine impacte la chaleur en ville par ses formes », conclut-il. ■ **MSD**

Micro-réseaux électriques
pour une gestion optimale de l'énergie

Professeure des universités, Manuela Sechilariu est directrice, depuis 2016, de l'unité de recherche Avenues et **spécialiste d'une des thématiques phares de l'unité. À savoir les micro-réseaux et la gestion de l'énergie.**

Qu'entend-on par micro-réseaux ? « Un micro-réseau électrique est constitué d'un ensemble de sources d'énergie renouvelables et traditionnelles ayant pour but l'alimentation locale des charges, tels que les bâtiments ou les véhicules électriques. Ce qui, concernant les renouvelables, pose la question de l'intermittence de l'énergie et donc celle de son stockage et/ou la connexion au réseau public », explique-t-elle.

L'idée derrière les micro-réseaux ? « Il s'agit, à travers les micro-réseaux, d'intégrer au mieux, au plus vite et massivement des énergies renouvelables à l'aide d'une régulation locale afin de soulager le réseau par rapport à sa régulation au niveau national et de maintenir l'équilibre entre la production et la consommation », souligne-t-elle.

Comment fonctionnent les *smart-grids* ou réseaux intelligents ? « Prenons le réseau électrique national français, par exemple. Si l'on superpose à ce réseau des moyens de communication et de transmission de messages permettant de gérer, en temps réel, l'équilibre entre la production et la consommation, on parle alors de *smart-grid*. Les informations échangées, en temps réel, entre d'une part le producteur et le consommateur et d'autre part le consommateur qui peut également être "conso-acteur", c'est-à-dire producteur d'énergie, et le producteur, apportent une aide à l'optimisation de la gestion de l'énergie aux opérateurs du réseau de transport et du réseau de distribution », précise Manuela Sechilariu.

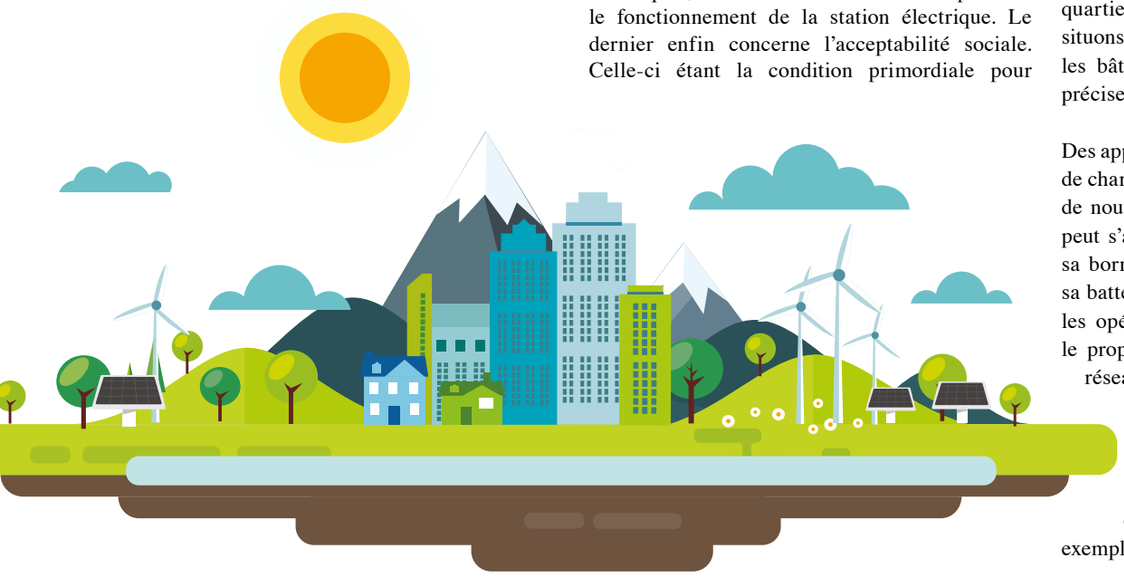
Les objectifs visés par ces micro-réseaux ? « Il s'agit, en premier lieu, d'optimiser l'utilisation des différentes sources y compris le stockage et, en second lieu, de pouvoir alimenter, au mieux, les charges – bâtiments et véhicules, par exemple. Le tout à un coût énergétique le plus faible possible. Ce qui suppose de pouvoir augmenter la part des renouvelables consommée tout en minimisant l'impact négatif sur le réseau électrique. Des objectifs atteints grâce à des algorithmes permettant l'optimisation de la consommation en tenant compte des prévisions de production et de consommation à l'instant t. Des algorithmes capables donc d'analyser les données issues du réseau électrique intelligent, les données des différents acteurs et enfin des métadonnées telles les données météo, par exemple », affirme-t-elle.

Reste à lever plusieurs verrous. « Le premier concerne le contrôle des incertitudes. Des incertitudes qui portent sur la maîtrise de la production, par exemple, puisque les sources renouvelables sont, par nature, dépendantes de la météo, ou encore celles entourant le niveau de consommation. Le deuxième, technologique, a trait aux interfaces communicantes à diverses échelles, puisqu'un réseau intelligent intégré à un bâtiment doit forcément communiquer avec le réseau public mais aussi, dans le cas d'une installation de recharge de véhicules électriques, avec les conducteurs afin d'optimiser le fonctionnement de la station électrique. Le dernier enfin concerne l'acceptabilité sociale. Celle-ci étant la condition primordiale pour pouvoir développer des services qui soient par la suite utilisés par les usagers », détaille Manuela Sechilariu.

MANUELA SECHILARIU

Des micro-réseaux qui, on le voit, interagissent fortement avec le thème de la mobilité mais aussi celui de la pertinence réglementaire et de la politique urbaine. « L'implantation des sources photovoltaïques comme celle des micro-réseaux ou encore du stockage doit, de ce fait, être en cohérence avec la planification d'un quartier, d'une ville ou d'un territoire. Nous nous situons dans des problématiques qui concernent les bâtiments et territoire à énergie positive », précise-t-elle.

Des applications concrètes ? « Prenons les stations de charge et de décharge des véhicules qui offrent de nouveaux services tel le "Vehicle to Grid". Il peut s'agir notamment d'un véhicule connecté à sa borne de recharge pour réaliser la charge de sa batterie et qui, à un moment donné décidé par les opérateurs du réseau public en accord avec le propriétaire, va décharger sa batterie vers le réseau pour pallier à un pic de consommation. L'énergie accumulée dans tous les véhicules électriques d'un territoire pourrait ainsi, lors d'un pic, éviter aux opérateurs de recourir au démarrage d'une centrale électrique thermique, par exemple », conclut-elle. ■ **MSD**



Modélisation de l'aléa inondation

Maître de conférences à l'UTC depuis 2005, **Nassima Voyneau est spécialiste des risques hydrologiques**, à l'unité de recherche Avenues.

Qu'entend-on par risques hydrologiques ? « Ce sont tous les risques naturels liés à l'eau. Ce sont, par exemple, les inondations, les pluies torrentielles, les remontées de nappes phréatiques ou encore les avalanches. Pour ma part, je m'intéresse surtout à la modélisation des inondations dues aux pluies, aux remontées de rivières ou à la montée du niveau marin. Ce qui exige des connaissances sur le fonctionnement du cycle de l'eau pour pouvoir le modéliser, mais aussi des connaissances en statistiques et probabilités. En effet, dès lors que l'on s'intéresse au risque, on doit intégrer la probabilité que ce risque se réalise ou pas », explique-t-elle.

Son terrain de recherche ? « Je m'intéresse beaucoup au milieu urbain, puisque c'est là que se situe la vulnérabilité d'un territoire. Auparavant, l'aménagement urbain répondait essentiellement à des critères esthétiques et fonctionnels. Aujourd'hui, l'on essaie d'intégrer, en amont, le critère environnemental dans l'aménagement urbain, par exemple : la prise en compte du risque inondation et les moyens de le "minimiser" », souligne-t-elle.

Parmi les outils utilisés ? « La modélisation permet la compréhension d'un phénomène hydrologique et sa simulation à l'aide d'équations mathématiques. Dans le cas du risque inondation par exemple, on se base sur des données historiques de pluviométrie et de débit. Cela nous permet de créer des scénarios hydrométéorologiques et de voir l'impact de chacun sur le territoire concerné. Cela nous permet également de faire des projections à long terme. La modélisation des inondations permet enfin de comprendre le fonctionnement du territoire par rapport à ce risque et de construire des solutions à même de l'en préserver. Ainsi, si l'on prend un scénario catastrophe, en termes hydrométéorologiques, l'on va pouvoir, entre autres, analyser son impact sur le réseau routier ou encore évaluer des parcours optimaux pour l'acheminement des secours… Il s'agit en somme de prévenir le risque pour mieux le gérer », précise Nassima Voyneau.

Des travaux de recherche récents ? « Une thèse, soutenue en décembre 2019, que j'ai co-encadrée avec Philippe Sergent du Cerema. Elle porte sur la modélisation du risque inondation dans la ville du Havre. Avec une particularité : il s'agissait de modéliser des inondations générées par la conjonction de deux phénomènes. À savoir la montée du niveau de la mer conjugué à de fortes pluies. On y a intégré également les incertitudes liées au changement climatique », explique-t-elle

Des projets concrets ? « Dans le cadre du projet Sao Polo, réalisé en partenariat avec d'autres laboratoires (CETMEF, EDF, université du Havre…), nous avons notamment travaillé sur l'adaptation des villes côtières, dont Bordeaux, Le Havre ou encore Saint-Malo, aux inondations. Avec des questions à la clé : cette adaptation doit-elle passer par la surélévation des digues existantes ou par le retrait des habitations du rivage, par exemple ? Bien entendu, chaque ville ayant ses caractéristiques propres, les scénarios créés sont différents et les solutions proposées différenciées. Nous avons également travaillé, dans le cadre d'une thèse CIFRE avec la RATP, sur la modélisation de l'inondation du métro de Paris par la crue de 1910. Il fallait identifier les zones impactées, les stations à fermer, etc. », détaille-t-elle.

L'on voit bien que la thématique des inondations entre fortement en résonance avec celle de l'aménagement urbain. « On sait qu'en urbanisant, on va impacter le cycle de l'eau, en diminuant la capacité d'infiltration des sols en "bitumant". Ce qui crée des ruissellements superficiels en abondance et favorise les inondations. Aujourd'hui, tant les aménageurs que les pouvoirs publics préfèrent intégrer le risque en amont, dès la phase de conception d'un projet d'aménagement urbain de manière à proposer des aménagements qui ne modifient pas le cycle de l'eau. On parle alors de gestion des pluies à la source. On voit ainsi apparaître quelques bureaux d'études qui proposent non pas des solutions pour lutter contre les inondations mais des aménagements urbains qui intègrent des zones d'infiltration. Celles-ci ont deux avantages : alimenter la nappe phréatique tout en diminuant les ruissellements superficiels, souvent cause d'inondations », conclut-elle. ■ **MSD**

Auparavant, l'aménagement urbain répondait essentiellement à des critères esthétiques et fonctionnels. Aujourd'hui, il est important d'intégrer, en amont, le critère environnemental dans l'aménagement urbain comme par exemple la prise en compte du risque inondation et les moyens de le « minimiser ».

NASSIMA VOYNEAU

COVID-19

Comment la communauté universitaire a-t-elle fait face au confinement ? De la mise en place des cours en ligne à la fabrication de visières en plastique, en passant par l'engagement d'étudiants dans des activités de secourisme ; **plongée dans la vie de campus à l'ère de la Covid-19.**

FABLAB

Les visières en plastique du FabLab UTC

Depuis février 2014, **au cœur du centre d'innovation de l'UTC se niche un petit espace dédié au prototypage, à la découpe laser et à l'impression 3D**. Son nom de code ? Le FabLab UTC. Chaque jour, ce sont des dizaines d'étudiants et d'enseignants qui y font appel pour la réalisation de leurs projets d'études ou personnels.

Qu'il s'agisse de la découpeuse laser, de nos imprimantes laser ou des différents outils à leur disposition, les étudiants peuvent mener à bien tous les projets qu'ils souhaitent », explique Justin Darnet, le président de l'association du FabLab. Mais le 12 mars dernier, comme tous les bâtiments de l'école, le FabLab ferme ses portes pour obéir aux mesures de confinement instaurées par le gouvernement. Un coup d'arrêt pour l'activité du FabLab. Quelques jours à peine après le début du confinement, Justin et son équipe de bénévoles prennent la décision de recommencer leurs activités de prototypage. « Nous sommes tombés sur un appel lancé par un réseau national citoyen, "Visière solidaire". Concrètement, cet appel incitait tous les propriétaires d'imprimantes 3D à les utiliser pour fabriquer des visières pour les soignants et les professionnels exposés au coronavirus. » Après de rapides négociations avec l'administration de l'école, l'équipe récupère donc les quatre imprimantes qui sommeillent dans les locaux de l'UTC et les installe dans le garage de Justin. En quelques clics, ils téléchargent les plans et commencent à récupérer la matière première indispensable à la confection des visières de protection.

« Le support de la visière est imprimé à l'aide d'une imprimante et du matériel plastique traditionnel, détaille Justin. On vient y glisser une feuille de plastique qui fait office de protection et le tour est joué. »

Au total, ce sont plusieurs dizaines de visières que Justin et les autres bénévoles de l'association ont pu réaliser. De quoi apporter une protection supplémentaire aux personnels en première ligne dans la gestion de la crise. « Nous sommes fiers de sentir qu'à notre échelle nous pouvons apporter de quoi aider les soignants, analyse le président de l'association du FabLab. Nous incitons vraiment tous ceux qui ont les ressources chez eux à participer à cet effort. »
Mais au-delà de la construction des visières, la petite équipe a d'autres ambitions. « Nous avons reçu des directives pour réserver quelques-uns de nos stocks de plastique pour d'autres projets liés à la crise sanitaire, comme la conception d'embouts pour les respirateurs. »

L'étudiant engagé jongle habilement entre ses obligations scolaires et celles qu'il s'est fixées dans la lutte contre la pandémie. « Je consacre la moitié de mon temps chaque jour à la production de ces équipements de protection individuelle, mais honnêtement je me sens utile et je ne vois pas le temps passer », conclut l'étudiant. Depuis la rentrée, les imprimantes 3D ont retrouvé leur place dans les locaux du FabLab de l'UTC. Désormais, elles continuent de gronder entre les murs du centre d'innovation de l'UTC. ■ **GO**

RACONTE MOI UN PROJET

J'ai été secouriste volontaire dans la lutte contre le coronavirus.

Il aura sans doute vécu l'un des confinements les plus originaux des étudiants de l'UTC. À 20 ans, **Alexis Brossard, étudiant en 3e année à l'UTC a œuvré en tant que secouriste volontaire durant la crise de la Covid-19**.

À l'origine de ce projet, une association de l'UTC : Secourut's. « Traditionnellement, nos missions consistent à tenir un poste de secours durant différents événements, majoritairement les soirées étudiantes de l'UTC, détaille Alexis. Mais début mars, quelques jours avant le confinement, nous avons reçu un appel pour nous porter volontaires dans la lutte contre le coronavirus. »

Fédérée au sein des secouristes français de l'Oise, l'association Secourut's est appelée en renfort auprès du Samu 60 et du Samu 94.

Dans l'Oise, trois missions sont dévolues aux secouristes bénévoles : l'accueil téléphonique, l'organisation de dépistages et la gestion de kits Covid pour les soignants.

En région parisienne, la dizaine d'étudiants utcéens se retrouve en première ligne. « Pour faire face à la vague épidémique, nous nous sommes retrouvés à effectuer des interventions pour le Samu. De la petite fracture aux cas de Covid, nous étions 5 à 6 bénévoles à effectuer des interventions dans une ambulance », poursuit Alexis, non sans fierté. Mais la vie de volontaire du Samu en pleine épidémie n'est pas de tout repos. « Nous dormions dans un gymnase et pouvions être appelés à toute heure du jour et de la nuit pour des interventions d'urgence. »

Un rythme effréné qu'Alexis décide finalement de quitter. « Mi-avril, j'ai senti que les besoins en volontaires étaient moins importants et j'en ai profité pour suspendre mes activités de secouriste et me replonger dans mes études histoire de valider mon semestre », confie le jeune homme.

Lui s'était lancé il y a quatre ans dans l'univers du sauvetage. Son ambition à l'époque ? Travailler l'été comme maître-nageur. Aujourd'hui, cet engagement a pris une toute autre tournure. « C'est dans ces moments-là que je me sens utile à la société. J'ai pu apporter mon aide à ma petite échelle. »

Si l'étudiant en mécanique a apprécié l'expérience, il ne se voit pas pour autant faire carrière dans le milieu du secourisme. « J'aime trop l'ingénierie pour tout stopper, mais je sais que Corentin, le président de notre association, se projette de temps en temps dans des études de médecine après l'UTC. »

Nul doute, en tout cas, que le jeune homme gardera un souvenir particulier de ces 8 semaines de confinement... ■ **GO**

MA VIE À L'UTC - ÉPISODE 6

« Avec le confinement, j'ai redécouvert ce qu'était l'ennui »

Dans ce nouveau numéro, nous retrouvons **Pierre Gibertini, étudiant en deuxième année de l'UTC, en plein confinement dans le Centre de la France**. Entre cours en ligne, sessions Netflix et questions existentielles sur l'amitié, ce semestre Covid n'a pas été de tout repos...

Je viens, sans doute, de vivre l'un des semestres les plus étranges de ma scolarité à l'UTC… Comme beaucoup, le confinement m'a surpris, pris de court et étonné. Quand j'ai appris que l'école allait fermer, le 12 mars au soir durant l'allocution d'Emmanuel Macron, j'ai préféré faire mes bagages et rentrer dans le Centre de la France chez ma mère. Je ne me voyais pas rester dans mon appartement seul sans mon colocataire. J'ai, bien sûr, pris des précautions durant plusieurs jours en évitant un maximum les contacts trop proches avec ma famille.

Au début je n'étais pas très motivé. J'ai eu beaucoup de mal à me faire à cette nouvelle vie de confiné, loin de mes amis, à devoir suivre des cours en ligne. J'ai commencé à cumuler pas mal de retard dans certaines matières. Mais, petit à petit, la motivation est revenue et j'ai rattrapé mon retard au fur et à mesure que le semestre avançait.

Je dois avouer que niveau continuité pédagogique, on a été extrêmement bien accompagnés à l'UTC. Beaucoup de mes amis dans d'autres écoles m'ont dit qu'ils n'avaient pas de cours, et peu de contact avec l'administration. À l'UTC, dès le début du confinement, nous avons reçu beaucoup d'informations et un système de cours à distance a été mis en ligne *via* la plateforme Moodle.

Concrètement, pour la plupart de nos cours, nous avons des visioconférences aussi bien pour les

cours magistraux que pour les TD. Les profs sont hyper réactifs aux e-mails, et on sent que tout était mis en place pour une transition en douceur. Bien sûr, le contact physique m'a manqué. Que ça soit dans les amphis ou tout simplement avec mes amis pour travailler et se détendre. Ce confinement a vraiment permis de se rendre compte qu'à l'UTC on ne fait pas que travailler et que toute la vie en dehors des cours est vraiment importante.

Par contre, ce qui est vraiment très drôle, ce sont les nouvelles règles qui se mettent en place dans les cours et TD en ligne. Souvent, on n'active pas nos webcams, sauf pour les cours de langue où le contact visuel et oral est important. Si on veut prendre la parole pour poser une question, on privilégie beaucoup l'écrit dans les cours, mais parfois pour que ça soit plus rapide, les enseignants nous demandent de poser la question de vive voix face à toute la classe. Ça peut être vraiment stressant…

Autre modification majeure de ce semestre, ce sont les examens. On a dû tout passer en ligne, sur Moodle aussi bien les examens médians (de mi-semestre) que les finaux. Mais du coup, la notation s'est adaptée. Normalement, nous sommes notés avec des lettres qui vont de A (meilleure note) à F (cours non validé). Ce semestre, nous n'avons eu que trois notes : A, B ou F. Si j'ai bien compris, c'est parce que les modalités d'évaluation en ligne ne peuvent être comparées aux évaluations traditionnelles… C'est tout un système qui se réinvente.

Le déconfinement m'a fait beaucoup de bien. J'avais tendance à tourner en rond tout seul, à passer beaucoup de mon temps libre à regarder des films et des séries… ça va deux minutes, mais après deux mois, le temps était long. Avec ce déconfinement, j'ai pu recommencer à voir mes amis (en prenant toutes les mesures de sécurité nécessaires). Mais finalement, ce n'était pas aussi bien que je l'imaginais. Comme tout est fermé, ou presque, on finit toujours par s'ennuyer. On a vite fait le tour des sujets de conversation. Mais c'est toujours plus agréable de s'ennuyer à plusieurs...

J'ai hâte que la situation se normalise, si tant est qu'elle puisse se normaliser. Ce semestre, je fais ma rentrée en branche. J'hésitais beaucoup entre le génie informatique et l'ingénierie mécanique, et finalement je me suis dit que la mécanique, et notamment la filière design, correspondait davantage à ce qui m'intéresse. Reste à voir si c'est la bonne décision ! ■ **GO**

ENGAGEMENT

Les diplômés en première ligne face à la crise

Les étudiants ne sont pas les seuls à s'être engagés dans cette période difficile. **De nombreux diplômés de l'UTC ont retroussé leurs manches pour, chacun, à leur manière, lutter contre la pandémie**. Récit de trois de leurs projets.

Pour Titouan Galopin, diplômé 2018 de l'UTC, engagement rime avec « numériquement ». Ingénieur en informatique dans le civil, Titouan a fondé avec plusieurs de ses amis la plateforme "En première ligne", pour venir en aide aux personnes exposées à ce virus mortel. « En première ligne permet à tous les particuliers confrontés aux virus, qu'ils soient personnels soignants, vendeurs ou encore individus à risque, de faire garder leurs enfants et de recevoir des courses à domicile », détaille l'ingénieur.
D'un côté, les personnes exposées ou à risque s'inscrivent et détaillent les services dont elles ont besoin. De l'autre, tous les citoyens volontaires peuvent s'inscrire pour répondre à des demandes spécifiques. « Nous faisons en sorte que les personnes qui s'inscrivent ne soient pas porteuses du virus, l'idée est de garantir la sécurité des différents intervenants », explique Titouan Galopin. Depuis le lancement de la plateforme, près de 1 500 projets bénévoles ont été déployés. Cette plateforme, si utile en période confinée ou semi-confinée, devrait être détruite par ses fondateurs après le pic de l'épidémie.

Autre engagement de diplômée, celui de Karima Joly. Ingénieure biomédicale, elle a rejoint les hôpitaux de Paris en 2018 à l'obtention de son diplôme. Son métier avant la crise sanitaire ? Gérer les approvisionnements en matériels médicaux dans les hôpitaux. Face à la crise, sa mission a pris de l'ampleur. « On s'est retrouvés dans une situation totalement inédite où tous les hôpitaux se sont mis à commander exactement les mêmes pièces, détaille la jeune ingénieure. Il a fallu que nous trouvions les meilleures solutions pour commander le matériel dont nos soignants avaient besoin en réanimation. » Face à la crise, Karima reconnaît les apports de sa formation à l'UTC. « Durant mes années d'études, j'ai appris à appréhender de nombreux sujets en même temps et à questionner toutes leurs dimensions (techniques, business…). Toutes ces connaissances m'ont été d'une grande utilité pendant cette crise. »

Un constat partagé par Antoine Lablée, diplômé du génie mécanique et ingénieur chez Decathlon. Lui a mis en place un véritable écosystème de création d'équipements de protection individuels : des masques en tissus et des surblouses réutilisables. « Avec mes colocataires, nous avions des connaissances en couture que nous avons mises au service d'un projet de société primordial », confie le jeune homme. Pour lui, un chômage partiel au sein de son entreprise aura été l'occasion de la mise en œuvre d'un projet de grande envergure pour supporter les personnels soignants.

Plus que jamais, ces diplômés de l'UTC ont porté haut la devise de leur établissement : « Donnons un sens à l'innovation. » ■ **GO**

ÉCORESPONSABILITÉ

Du développement durable à la durabilité,

la mutation des associations de l'UTC

C'est une mini révolution dans le tissu associatif de l'UTC ces derniers mois. Le terme développement durable n'a plus la cote. « Derrière cette expression, il y a l'idée qu'il faut forcément passer par un processus de développement, de consommation pour être durable, ça ne représente pas la philosophie que l'on adopte à l'UTC », détaille Julie Kociánová, étudiante en 3e année et responsable durabilité du bureau des étudiants. Alors un nouveau terme a été adopté : durabilité. « Derrière ce mot, il y a l'idée de durable qui ne s'inscrit plus dans la logique de développement mais qui doit imprégner tous les projets. » Rencontre avec celle qui cherche à rendre les associations plus écoresponsables.

En quoi consiste votre rôle en tant que responsable durabilité du bureau des étudiants ?

Quand j'explique ce que je fais à mes amis, je compare souvent ça avec le rôle de consultant en entreprise. La centaine d'associations de l'UTC peut me solliciter à tout moment pour que je les accompagne dans leur démarche vers la durabilité. Il y a un côté à la fois très administratif, avec l'explication de normes, la conception de dossiers, etc. Mais ma mission passe aussi beaucoup par de la pédagogie et de la communication. J'agis comme un regard extérieur qui vient se poser sur les différents projets menés par les étudiants. J'ai également un rôle de mise en garde, lorsque je me rends compte qu'un projet associatif ne va pas dans la bonne direction. Souvent, il suffit d'une réunion pour remettre les choses dans la bonne direction.

Sur quels projets avez-vous pu travailler ?

J'ai pris cette responsabilité quelques semaines seulement avant le confinement et la fermeture de l'école. Du coup, beaucoup des projets que j'avais initiés ont dû être stoppés assez brutalement. Mais mon prédécesseur avait déjà avancé sur pas mal de projets. Par exemple, tous les ans les étudiants organisent un cabaret ; une grande soirée où un repas est servi et où des associations artistiques proposent des performances sur scène. Eh bien, lors de la dernière édition, le bureau des étudiants (BDE) a beaucoup travaillé en lien avec l'association organisatrice pour limiter au maximum les déchets plastiques générés par cet événement. C'est vraiment l'esprit de cette mission, accompagner au maximum. Et puis avec la fermeture de l'école, beaucoup de communications et de projets se sont dématérialisés et informatisés, du coup j'essaie de sensibiliser au maximum les interlocuteurs que je rencontre aux bonnes pratiques pour une utilisation du numérique durable.

> *J'agis comme un regard extérieur qui vient se poser sur les différents projets menés par les étudiant*

Et en quoi consiste la semaine étudiante de la durabilité ?

Il s'agit d'une semaine de sensibilisation des étudiants à toutes les thématiques qui nous tiennent à cœur. Une équipe d'étudiants est dédiée à ce projet au sein du BDE et mon rôle était véritablement de les accompagner pour réussir au mieux cet événement. Du fait du confinement, l'édition de cette année a été totalement dématérialisée, mais elle a rencontré un franc succès. Nous avons organisé des conférences en ligne autour de thématiques durables. Des visuels ont été publiés avec des conseils pour adopter des pratiques plus responsables vis-à-vis de l'environnement.

Avez-vous des mesures davantage incitatives pour mettre du durable dans les projets associatifs ?

Au sein du BDE, nous avons mis en place une subvention spéciale durabilité. Concrètement, toutes les associations font des demandes de subvention chaque année. Eh bien, si elles décident, dans le cadre de leurs activités déjà existantes, de mettre en place des actions spécifiquement orientées sur le durable, nous pouvons les accompagner avec cette aide financière. C'est un véritable moyen de donner une impulsion.

À titre personnel, cette expérience de responsable de la durabilité vous donne-t-elle envie de vous impliquer totalement dans cet univers une fois diplômée ?

J'ai envie de répondre oui et non. C'est vrai que je suis passionnée par les thématiques que je défends et c'est un engagement personnel fort que je continuerai à porter une fois diplômée. Mais ce qui me plaît, c'est véritablement cette démarche de consultante que j'adopte. J'ai déjà eu l'occasion de faire un stage dans ce monde du *consulting* et j'aimerais m'y tourner une fois mes études terminées. Mais j'ai encore quelques années de réflexion devant moi... ■ **GO**

BIOLOGIE DES PLANTES

Des plantes au packaging bio,

les chercheurs de l'UTC à la manœuvre

Adrian Troncoso-Ponce est spécialiste de la biologie des plantes. Arrivé à l'UTC en 2017, il mène des recherches en agroressources dans la thématique de la filière Innovation Aliments Agroressources. Des travaux autour du *packaging* avec des étudiants toujours plus conscients des enjeux de développement durable actuels.

Adrian Troncoso-Ponce est enseignant-chercheur en génie enzymatique et cellulaire (GEC) à l'UTC. Il arrive en 2017 pour prendre la chaire d'excellence Étude et valorisation du métabolisme végétal qui propose d'utiliser le métabolisme végétal pour le mettre au service de l'industrie et du développement économique. Expert en biologie des plantes, très vite il s'intéresse à la biologie du plastique. « En effet pour moi c'est un sujet critique. La meilleure utilisation des ressources naturelles est une question fondamentale pour l'avenir. C'est ce qu'on appelle la chimie verte. Comment faire un meilleur usage de ces ressources tout en préservant la planète ? » interroge le chercheur d'origine espagnole qui collabore depuis avec plusieurs équipes nationales et internationales des réseaux académiques dont l'INRA, l'université du Nevada à Reno, l'université Macquarie de Sydney ou le Conseil supérieur de la recherche scientifique espagnol. Le module d'enseignement rassemble quarante étudiants de l'UTC sous la responsabilité d'Adrian Troncoso-Ponce durant dix heures de cours hebdomadaire autour de quatre thématiques : bio-économie, bio-énergie, bio-matériaux et bio-polymères.

Pas de cours magistraux, que du débat et du concret

« Au sein de ce cours sur les agroresssources, est développée une vision actuelle et multidisciplinaire de la valorisation et de l'optimisation des ressources naturelles. Y sont décrits différents aspects reliés à la bio-économie et aux principaux secteurs de la biotechnologie associés à la rentabilité de la biomasse. Le cours débute par une description généraliste de l'influence actuelle de la bio-économie et de l'économie circulaire dans la société actuelle et se poursuit par la description d'exemples particuliers comme la production de bio-plastique et l'utilisation de bio-emballages, les sources de bio-énergie et d'autres aspects liés à l'utilisation de la biomasse de manière durable et respectueuse de l'environnement », résume l'enseignant-chercheur adepte de la flexibilité des leçons. En effet, ici pas de cours magistraux. Il y a un temps pour la présentation du sujet et un autre tout aussi important pour le débat entre eux sur la thématique en question avec la modération du professeur. Les étudiants doivent préparer d'une semaine sur l'autre leurs travaux sur la base des éléments fournis par l'enseignant : publications, matériaux, documents européens. « Les étudiants sont fantastiques. À l'UTC, ce sont des étudiants excellents avec lesquels nous passons du français à l'anglais ou à l'espagnol très aisément. Ils posent des questions, ont des idées, font des critiques et des commentaires pertinents. Pour moi, c'est essentiel. Il est capital de ne pas croire tout ce qui est dit. Je tiens à ce que chaque étudiant développe une mentalité critique », se réjouit Adrian Troncoso-Ponce.

Une spécialisation dans l'air du temps

La compréhension du métabolisme végétal est aujourd'hui un enjeu sociétal majeur. L'UTC est, avec l'UPJV, au cœur de la recherche académique développée sur cette thématique en région et peut s'appuyer sur le pôle Industries et Agroressources pour interagir avec le monde socio-économique. Cette spécialisation constitue de réelles opportunités de croissance pour les acteurs régionaux dans les années à venir et une opportunité de créer des emplois. Les compétences développées en biotechnologies dans les laboratoires de l'UTC, inspirées du vivant, donnent à des fonctions biologiques une application industrielle. « Nous faisons partie de cette filière mise au service de la valorisation des agroressources. Mais attention, les plantes ne sont pas la réponse à tout, conclut Adrian Troncoso-Ponce. Elles ne seront qu'une partie de la solution à apporter pour remplacer les matières polluantes. Il ne faut pas créer de frustrations, ni tomber dans la science-fiction. » ■ **KD**

THIBAUT AARON

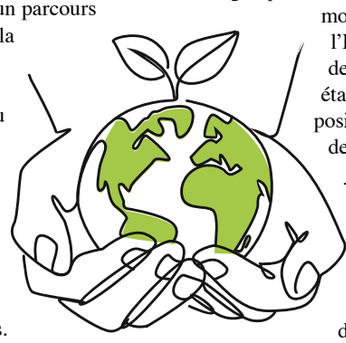
Regard sur la transition écologique à portée de main

Comment tous passer à l'action de façon simple pour réduire notre impact écologique ? Chacun peut pratiquer de petits gestes qui rapportent gros. Exemple avec la start-up OOPLA, cofondée par l'Amiénois Thibaut Aaron et partie en croisade en juin 2018. Cette entreprise est spécialiste de la réduction de l'empreinte environnementale. OOPLA, pour Only One Planet, conçoit et distribue des solutions destinées à accélérer la transition écologique par la réduction de notre consommation de ressources.

La start-up spécialiste de la réduction de l'empreinte environnementale est installée depuis plus d'un an au sein de la Station F, le plus grand campus de start-up au monde, afin d'accélérer le déploiement de ses solutions réconciliant écologie et économies. La première solution, proposée au prix grand public de 25 € TTC et disponible suroopla.fr, permet de réduire sa consommation d'eau en limitant le gaspillage de cette ressource. Le kit eau distribué déjà plus de 5 000 exemplaires et conçu pour être livré directement dans la boîte aux lettres, permet d'économiser jusqu'à 50 000 litres d'eau/an et 280 € par an pour un foyer de deux personnes. « Avec une consommation d'eau moyenne de 150 litres par français et par jour et de plus en plus de périodes de sécheresse, agir devient une priorité », assure Thibaut Aaron, l'un des six associés fondateurs. OOPLA part en croisade en démontrant qu'agir pour la planète peut être rentable économiquement. En s'attaquant au gaspillage des ressources, la jeune start-up propose aussi un kit lessive et des box écologiques sur les thématiques de l'énergie et des déchets, dont la box à dents qui contient trois brosses à dents en bambou Moso et un dentifrice naturel solide aux cristaux de menthol, noté 100/100 sur Yuka. Objectif : permettre à chacun de réduire son impact environnemental tout en économisant de l'argent. Au total ce sont plus de 11 000 kits déjà vendus.

Entreprise sociale et solidaire

Soucieuse d'intégrer un volet social à son activité, OOPLA s'est spontanément tournée vers l'ESAT Les Papillons Blancs de Soissons pour assembler ses kits. « Les vrais héros, ce sont eux ! Ils sont particulièrement consciencieux et font un travail formidable », déclare Thibaut Aaron qui s'engage pour chaque box vendue, à planter un arbre dans un pays en développement touché par la déforestation. À 29 ans, Thibaut Aaron a déjà un parcours bien mené sur le chemin de la protection de l'environnement. Diplômé d'un M2 de science politique, management du risque et d'un master de droit international et européen, Thibaut Aaron est tellement motivé par son désir de faire quelque chose pour la planète qu'il n'hésite pas à écrire au président de la République, pour lui faire part de ses convictions. « J'ai également contacté le ministère de l'Écologie et j'ai pu intégrer, en parallèle de mes études, le cabinet de l'Élysée auprès de deux conseillers de François Hollande sur les questions d'environnement et d'énergie. Mon bureau se trouvait tout près de celui de Nicolas Hulot. Mon rôle était notamment de participer aux réunions interministérielles, de préparer des rapports sur l'énergie et les transports pour aider à la prise de décisions sur des dossiers comme la loi de transition énergétique, la loi pour la reconquête de la biodiversité ou encore le dossier épineux de la SNCM. Je dois avouer qu'il y a beaucoup de fantasmes autour de ce lieu de pouvoir qui pour moi reste un milieu simple et où les sujets de fond peuvent être traités », dévoile Thibaut Aaron. À l'issue de son contrat en alternance à l'Élysée, il rejoint, jusqu'en novembre 2016, l'entreprise Enedis, à la Défense, à la direction du développement durable pour préparer la COP21. Deux belles et enrichissantes expériences que l'Amiénois a décidé aujourd'hui de mettre à profit dans sa propre aventure.



Un tour du monde de la transition énergétique

Thibaut Aaron est aussi le fondateur de Climaction, une mission bénévole pour promouvoir la transition énergétique et l'économie circulaire à travers le monde. En effet, en 2017, il entamait l'Energy Transition Tour. « L'idée de l'Energy Transition Tour était de faire passer des messages positifs, non culpabilisants auprès des populations. Nous sommes jeunes et tous tombés très jeunes dans la marmite du numérique. Avec la force des réseaux sociaux on peut faire plus avec moins. On attend toujours beaucoup de l'État en matière d'environnement, pourtant c'est la superposition des actes de chacun au quotidien qui changera la donne. Nous avons pu faire sur place du journalisme de solutions avec des ateliers pédagogiques auprès des plus jeunes, écoliers et étudiants et des reportages photo et vidéo de toutes les initiatives que nous découvrions à Madagascar, au Sénégal, en Afrique. » ■ **KD**

3 QUESTIONS À...

MICHEL DERDEVET,
ANCIEN SECRÉTAIRE GÉNÉRAL, MEMBRE DU DIRECTOIRE D'ENEDIS. VICE-PRÉSIDENT DE LA MAISON DE L'EUROPE DE PARIS, MAÎTRE DE CONFÉRENCES À L'INSTITUT D'ÉTUDES POLITIQUES DE PARIS ET PROFESSEUR AU COLLÈGE D'EUROPE DE BRUGES.

Quelles sont, selon vous, les priorités en matière de développement durable ?
Jusqu'à ces dernières semaines, je vous aurais dit limiter les émissions de CO_2 et organiser ardemment une transition énergétique réussie vers des énergies décarbonées. Mais la crise sanitaire que la planète traverse depuis fin 2019 nous oblige à élargir notre champ de vision, et à interpeller toutes les théories de la croissance passées, qu'elles soient de l'offre ou de la demande. Le paradigme de l'hégémonie du PIB comme indice de progrès, et d'une énergie toujours là pour l'alimenter, vole en éclat. « Consommer plus et vivre mal, gagner plus et vivre moins bien, voilà à quoi se réduit pour finir la productivité poussée jusqu'à l'absurde que prône le modèle capitaliste », observait déjà en 2009 André Gorz dans *Vers la société libérée*. On voit bien que demain c'est une certaine vision de la planète qui devra être repensée, et que d'autres indicateurs, en lien avec la définition même du développement durable, devront être mis en place, basés sur le bien-être des citoyens, le respect de l'harmonie naturelle, l'assurance des services essentiels et le développement des biens communs.

Comment concilier transition énergétique et développement durable ?
Le paradoxe, on l'oublie, de cette année est que le pétrole a atteint ces derniers jours des prix plancher historiques, en dessous des 30 $ le baril (-55 % depuis début 2020), n'encourageant vraiment pas le mouvement évoqué précédemment vers des énergies décarbonées, en même temps que les « quarantaines » généralisées et l'effondrement de l'activité mondiale lié au coronavirus nous montrent partout dans le monde des villes moins polluées et des eaux plus claires. Tout cela n'est en partie à mes yeux qu'illusion ; il faudra demain rebâtir l'économie mondiale sur des fondamentaux renouvelés, et ne pas repartir sur le mythe de la croissance à tout prix, qui nous mène droit dans le mur. Déjà en 1972, dans son célèbre rapport, Meadows soulignant « les limites de la croissance », le Club de Rome nous invitait à la réflexion sur ces sujets. Mais le chantier reste devant nous, qui devra obligatoirement combiner dans les prochaines décennies l'écologie, l'économie, le social et la politique.

Justement, quels acteurs principaux doivent selon vous être à la manœuvre sur ces questions ? Les ingénieurs, les chercheurs, les startupers ont-ils un rôle particulier à jouer ?
Oui, bien sûr, tous ceux que vous venez de citer devront être sur le pont ; mais n'oubliez pas aussi, au premier rang, les citoyens, qui auront plus que jamais droit de citer et d'interpeller les choix passés. Dans tout choc majeur – et les grands conflits mondiaux l'ont montré – il y a un rebond politique et un « monde nouveau » qui se réinvente. Le projet européen, et sa générosité, serait-il né sans les deux grandes guerres ? Plus que jamais, nous devrons raisonner demain en utilisant l'indice de développement humain, basé sur trois composantes : le niveau de vie, mais aussi la santé et l'éducation. Cela supposera au plan mondial encore plus de solidarités entre les États, à l'inverse du réflexe de fermeture, compréhensible en temps de crise, et aussi la redécouverte du beau mot de fraternité, qui participe du triptyque républicain, et qui doit être au cœur des espoirs de demain. ■ **KD**

AGRÉGATS THÉMATIQUES TERRITORIALISÉS

Valorisation de l'eau,
un agrégat en action

L'agrégat eau fait partie des sept agrégats thématiques territorialisés du Pôle métropolitain de l'Oise (PMO). Lancé en juin 2019, il réfléchit sur différentes problématiques actuelles portant sur le traitement d'eaux usées urbaines et industrielles à la gestion des ressources en eau superficielles et souterraines, sans oublier la production d'eau potable.

©PopsyImages
EDVINA LAMY

Edvina Lamy, enseignante-chercheuse, ingénieure en procédés de traitement de l'eau, porte l'agrégat eau pour l'UTC depuis juin dernier. Sa vocation ? « L'enjeu pour le territoire est de faire naître une coopération volontaire entre entreprises, milieux académiques et collectivités territoriales afin de développer un réseau de compétences permettant de gérer les ressources en eau de manière la plus efficace possible et de répondre aux enjeux économiques, sociétaux et environnementaux de cette filière », rappelle Edvina Lamy qui, depuis presque un an, monte des projets collaboratifs qui réunissent des partenaires publics et privés, intéressés par les enjeux de la filière « Eau », à savoir la recherche d'économies, de valorisations ou encore d'adaptations au changement climatique pour ne citer que ces exemples.

Des projets bien concrets

Avec six réunions déjà organisées au sein des structures partenaires, il ressort déjà des projets pressentis. Parmi eux, la réutilisation des eaux usées des stations d'épuration comme une source alternative de ressource en eau. Ou encore la gestion des eaux souterraines *via* un pilotage de la nappe et la valorisation des eaux pluviales pour un bâtiment durable. « Il paraît nécessaire d'établir une stratégie globale portant notamment sur la nécessité d'avoir un projet de territoire qui permet de prendre en compte la problématique "eau" dans sa globalité, incluant une multitude de petits projets de gestion de l'eau, mais aussi de raisonner à l'échelle du bassin pour un projet d'intérêt général, qui ne vise pas un seul usager. Il y a bel et bien nécessité de coopération entre les territoires pour répondre à la problématique du développement durable », assure Edvina Lamy.

Porter toute une dynamique d'innovation

Cet agrégat fait en effet collaborer les laboratoires de l'UTC et d'UniLaSalle : TIMR, Avenues, GEC et AGHYLE. Les collectivités territoriales sont également très présentes : ARC, ACSO, CC2V, CCPE, SMOA et DDT Oise. Parmi les acteurs industriels, l'agrégat peut déjà compter sur Veolia Eau. « Sur les territoires, toute une filière est donc en action afin de construire une dynamique d'innovation autour de la question de l'eau qui réponde au mieux aux enjeux économiques et environnementaux de notre temps, conclut Edvina Lamy. Il est important de ne pas oublier que dans tous les cas des verrous réglementaires demeurent en fonction de l'usage de cette ressource. Mais à chaque fois, il s'agit de travailler sur des sites démonstrateurs pour prouver la solution apportée en matière de développement durable. C'est l'avenir qui se prépare ainsi sur le terrain. » ■ **KD**

PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

Des étudiants chez Tenneco pour l'avenir de la planète

Tenneco est un équipementier automobile américain installé à Crépy-en-Valois depuis 1933. L'entreprise a accueilli durant plusieurs mois un groupe d'étudiants de l'UTC qui a pu réfléchir à des actions concrètes d'amélioration de performance industrielle qui tiennent compte des enjeux environnementaux de l'entreprise picarde.

Dix-neuf étudiants de l'UTC ont travaillé durant six mois entre l'école et le site Tenneco de Crépy-en-Valois. Objectif : réduire les déchets industriels banaux ainsi que la consommation d'énergie de l'entreprise. Des enjeux économiques et environnementaux bien réels pour une prise de conscience grandeur nature. Tenneco fabrique des systèmes de protection de composants, tels que des câbles ou des durites. Outre l'industrie automobile, les systèmes de protection Tenneco sont aussi employés dans la production d'énergie, l'industrie aéronautique et aérospatiale, l'industrie maritime, l'industrie ferroviaire et autres secteurs industriels. « Notre groupe était mobilisé pour trouver des solutions efficaces afin de réduire de 5 % par an d'ici 2024 la consommation d'énergie et de 20 % les DIB, les déchets industriels banals. Comment valoriser le rebut ? Nous étions tous en autonomie avec un professeur pour nous superviser. Nous avons fourni trois rapports durant le semestre. Pour arriver à cela, nous avons constitué trois équipes : énergie, déchets et vision globale. Nous avons été très bien accueillis par l'entreprise qui s'est d'ailleurs particulièrement bien impliquée dans notre projet », raconte Julie Tardy, 22 ans, en 5e année d'ingénierie mécanique. La jeune Lyonnaise vise les métiers de la *supply chain* et du *lean management* environnemental. La troisième équipe avait notamment la mission de chercher des labels et d'accompagner le changement auprès de l'entreprise, par exemple en matière de formation sur comment mieux trier les déchets.

La transformation de nos modes de production et de consommation occidentaux va sans doute s'accélérer dans les années à venir pour que l'activité humaine reste, ou plutôt devienne, durable sur le long terme

Un changement de pensée

C'est ainsi que l'opération, débutée en septembre 2019 et achevée en janvier 2020, a porté ses fruits. Utile aussi bien à l'entreprise qu'aux étudiants. « Les apports sont nombreux pour nous tous. Pour commencer, il était très instructif de porter un projet de groupe en autonomie quasi totale. De quoi développer les compétences et qualités de chacun d'entre nous. Nous avons très vite dû mettre en place une organisation bien spécifique pour créer le lien entre nous et bien communiquer. Voilà pour le côté humain, poursuit Julie Tardy. Techniquement, nous avons beaucoup appris, par exemple sur l'état de la recherche dans ces domaines, mais aussi comment obtenir des devis, contacter des entreprises et gérer un projet de A à Z. » Autant d'étudiants sensibilisés aux questions environnementales déjà bien avant mais qui là, au cœur d'une entreprise ciblée, ont pu être informés davantage et opérer un véritable changement de pensée.

Comme un trait d'union

« Se projeter dans une réalité professionnelle était des plus pertinent pour l'école et pour ces étudiants. L'entreprise a également demandé à certains d'entre eux de faire un peu de prospective sur l'évolution de la planète et des enjeux auxquels Tenneco pourraient répondre à l'horizon 2050 et les outils opérationnels quant à ses sujets », souligne Valérie Moreau, enseignante-chercheuse au département Ingénierie mécanique de l'UTC, satisfaite des relations nouées bien en amont avec Tenneco au travers notamment de stagiaires UTC déjà accueillis avant cet Eco-Group. « La transformation de nos modes de production et de consommation occidentaux va sans doute s'accélérer dans les années à venir pour que l'activité humaine reste, ou plutôt devienne, soutenable sur le long terme, ajoute-t-elle. Nos étudiants n'en ont pas encore tous pleinement conscience et une minorité d'entreprises entament tout juste une démarche de transition. L'UTC, en tant qu'université et école d'ingénieurs, a un rôle essentiel à jouer en dessinant des traits d'union entre la connaissance scientifique internationale et la mise en œuvre locale des techniques et méthodes qui permettront d'adresser les enjeux de notre siècle. Ce projet est l'un de ces traits d'union. Il ne résout pas tout, mais il permet collectivement et individuellement de commencer à se projeter vers une réalité nouvelle. » ■ **KD**

COVID-19

Un hôpital pour sauver un hôpital

Fin février, l'épidémie de Covid-19 se propage rapidement à Mulhouse et dans le Grand Est. L'hôpital de Mulhouse voit arriver un flot de patients saturant son service de réanimation. Décision est donc prise d'y installer un Élément militaire de réanimation du Service de santé des armées (EMR-SSA). À la tête de ce déploiement hors normes pour la partie conception et exécution technique, Patrick Hokayem, diplômé de l'UTC en génie biologique en 2004, aujourd'hui chef de projet à la direction centrale du Service de santé des armées.

Patrick Hokayem a toujours été passionné par les technologies de santé. « Au cours de ma troisième année à la fac, j'ai découvert l'UTC, fondée par Guy Deniélou. J'ai été séduit par le système d'enseignements à la carte, cela m'a encouragé à déposer un dossier et j'ai été admis dans la branche génie biologique. Les technologies biomédicales m'attiraient particulièrement, car elles sont en constante évolution. En outre, le biomédical ouvre la voie à l'industrie, aux bureaux d'études, à l'architecture et conception hospitalière, l'ingénierie d'application et formation, etc. »

Jeune diplômé, il travaille tout d'abord pour une petite start-up en tant qu'ingénieur application dans le domaine du diagnostic neurologique. « J'ai ensuite travaillé en qualité d'ingénieur qualification/validation de *process* à l'Établissement français du sang où j'ai contribué à moderniser le plateau technique de préparation des produits sanguins labiles », ajoute Patrick Hokayem, qui intègre ensuite le Service de santé des armées (SSA), en tant qu'officier sous contrat. Il débute sa carrière à l'établissement central des matériels de ce même service, comme ingénieur méthodes en charge de la conception des hôpitaux de campagne et de leur environnement médical intégré. « Ensuite, j'ai exercé pendant huit ans le métier d'ingénieur biomédical hospitalier en charge de la maintenance et des investissements médicaux ». En 2015, il rejoint la division opérations de la direction centrale du SSA en tant que chef de projet pour un programme d'armement santé en lien avec la direction générale de l'armement (DGA). « Le système d'information princeps que je conduis concerne la télémédecine, explique Patrick. C'est ainsi que j'ai pu déployer sur le théâtre de Barkhane dans le Sahel, mais aussi au sein des unités de la marine nationale une solution de télé-expertise médicale permettant le conseil à la prise en charge des militaires malades ou blessés. Cet appui permet de réduire l'isolement de nos personnels santé projetés, qui bénéficient directement de l'appui des hôpitaux militaires de métropole. »

Le service de santé des armées déploie habituellement des petites ou moyennes structures en opérations, où le blessé militaire effectue un séjour le plus court possible avant d'être rapatrié vers la métropole. Ici, nous avons dû créer et déployer ex nihilo une vraie structure de réanimation de 30 lits.

En mars, Patrick Hokayem se voit confier la tâche de déployer l'EMR-SSA de trente lits le plus rapidement possible à Mulhouse. Un défi de taille, car très inhabituel : « Le SSA déploie habituellement des petites ou moyennes structures en opérations, où le blessé militaire effectue un séjour le plus court possible avant d'être rapatrié vers la métropole. Ici, nous avons dû créer et déployer *ex nihilo* une vraie structure de réanimation de 30 lits. » Son équipe, le ravitaillement médical militaire et le régiment médical se coordonnent avec la direction technique du CH de Mulhouse pour résoudre les nombreux problèmes qui se posent : architecture de la structure, achats et ravitaillement médical, équipes soignantes non rodées à la mise en œuvre d'environnements de réanimation complets sous tente... « Pourtant, se félicite Patrick, cela ne nous a pas empêché de faire les choses en toute sécurité ! » Et en seulement six jours, entre l'ordre donné par le président de la République et l'accueil effectif du premier patient.

La pression sur le service de réanimation de l'hôpital de Mulhouse diminuant, l'EMR-SSA n'accueille plus de patients depuis le 7 mai. Mais le démontage de la structure a posé aussi son lot de problèmes, comme le confirme Patrick : « Parmi les problèmes à traiter, il y a eu bien entendu toute la décontamination de l'ensemble avant rapatriement de la structure... Par ailleurs, le SSA doit se tenir prêt pour toute autre sollicitation. »

Cette épidémie et les défis qu'elle a entraînés auront beaucoup appris à Patrick : « Avant tout beaucoup d'humilité face aux souffrances des patients et de leurs proches... Ensuite, en tant que militaire habitué aux engagements lors d'opérations extérieures, c'est une joie et une fierté de soutenir directement les nôtres : la population française ! Et enfin, malgré les difficultés, c'est avant tout une magnifique expérience humaine que partagent les différentes parties prenantes, civils comme militaires ! Quel beau partage de culture et quelle belle symbiose ! » ■ **MB**

Photos source ministère des Armées

ÉCOSYSTÈME

Une gouvernance bien inspirée

L'UTC s'implique aussi en matière de développement durable. Il ne s'agit pas d'aborder uniquement les questions liées à l'écologie et au réchauffement climatique, mais également de réfléchir à l'impact de ses décisions sur les questions sociales, les écosystèmes et les générations futures.

Depuis 2009 et la loi Grenelle 1, l'État souhaite montrer son exemplarité. Par conséquent, tous les établissements d'enseignement supérieur ont l'obligation de se doter d'un Plan Vert et de s'engager officiellement dans cette démarche. Cette dimension a toujours été comme une évidence pour l'UTC. L'humanisme, l'interculturalité, la coopération avec les étudiants, industriels, autres universités, qui font l'ADN de l'UTC le montrent bien. L'école est touchée dans ses missions d'enseignement alors qu'elle forme les ingénieurs de demain pour qu'ils deviennent des acteurs de la vie économique future. La question du développement durable (DD) concerne aujourd'hui – et encore plus demain – tous les métiers. Ils doivent y être sensibilisés. Les étudiants sont particulièrement actifs et concernés par cette question. Ils sont demandeurs d'une vraie dimension DD dans les enseignements. « Cette question s'intègre aussi dans les projets de recherche, et également dans des projets transversaux qui impliquent plusieurs laboratoires : bioéconomie, chimie verte, santé, transports et ville durable », détaille Lucie Dourlens, référent développement durable de l'UTC. Dans ses fonctions support, chaque service de l'école a les capacités, à son niveau, de réaliser ses missions en suivant certains objectifs de développement durable. Il ne s'agit pas toujours d'actions qui nécessitent des moyens financiers ou humains importants, mais souvent d'intégrer cette dimension dans son métier.

Des exemples bien concrets

La démarche développement durable et responsabilité sociétale (DD&RS) consiste à suivre les objectifs de développement durable parmi les 17 établis par les Nations unies. « Actuellement, j'observe que de nombreuses actions sont menées. On peut citer, par exemple, les actions étudiantes au travers d'associations comme On veut durable, Compiègne en transition ou Cac'Carotte, ainsi que la volonté d'intégrer cette dimension dans les événements étudiants. L'événement Tous Unis pour la Cité favorise également l'ancrage territorial », liste Lucie Dourlens. Côté recherche et enseignement, notons l'engagement par l'UTC auprès de l'alliance Sorbonne université dans l'appel à projet SFRI. Pour les fonctions support, on peut souligner des actions telles que le tri des déchets, l'écopâturage, les actions en faveur de l'inclusion des étudiants et personnels en situation de handicap, la mise en accessibilité des locaux, l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments ou le remplacement des équipements par d'autres moins énergivores. Il y a une volonté affirmée de la gouvernance actuelle pour un investissement plus fort et surtout affiché de l'UTC dans les questions du développement durable et la responsabilité sociétale. Si l'UTC se sent prête, après la définition des objectifs principaux sur lesquels nous voulons travailler, l'étape suivante pourra être la labellisation. ■ **KD**

START-UP

BotDesign, au service des patients et des soignants

L'épidémie de Covid-19 a entraîné la saturation des hôpitaux et mis en évidence la difficulté de maintenir les liens entre les patients et leurs familles. La start-up BOTdesign a choisi de s'engager dans la lutte contre la Covid-19 en faisant don d'outils permettant de pallier ces problématiques aux hôpitaux.

En 2017, Olivier Thuillart, diplômé de l'UTC et le docteur Jean-Louis Fraysse, forts de leur parfaite connaissance du domaine de la santé et des pathologies chroniques, fondent BOTdesign et se lancent dans le développement d'outils conformes à la législation française concernant les données de santé. Chatbot de pré-anesthésie obstétrique, ou pour le suivi de patients diabétiques, messagerie instantanée et sécurisée pour les personnels de santé... les projets s'enchaînent pour la start-up.

En 2020, Olivier Thuillart et son équipe se mobilisent afin d'adapter leurs outils et d'en développer de nouveaux pour répondre au mieux aux problèmes soulevés par l'épidémie. Résultat de leur travail : IZYcall et Covibot. Les deux solutions déjà mises en place au CHU de Toulouse. « Nous avons aussi mis en place un service de chatbot pour le service sclérose latérale amyotrophique (SLA) qui permet aux médecins de suivre l'évolution du moral et de l'état de santé de ces patients particulièrement à risque », complète Olivier. Une levée de fonds (1 M€) est en cours de finalisation avant l'été pour permettre leur diffusion à l'échelle nationale.

De tels outils seront sans doute amenés à se généraliser, la situation sanitaire actuelle démontrant l'intérêt de mettre en place des outils de suivi et de communication à distance et sécurisés entre les patients, leur famille et le personnel médical. ■ **MB**

IZYCALL

Cette solution de visioconférence sécurisée mobile permet de mettre en relation le patient, depuis sa chambre d'hôpital, avec sa famille ou un professionnel de santé. L'application enregistre déjà plus d'un millier de connexions depuis début avril.

COVIBOT

Ce robot conversationnel réalise le questionnaire quotidien du ministère de la Santé auprès du patient Covid-19 à domicile pour évaluer son état de santé. Selon les réponses, il peut accélérer la fréquence du questionnaire et alerter l'équipe médicale en charge du dossier.

VALÉRIE GUÉNON

Un grand pragmatisme

Diplômée de l'UTC en génie mécanique (filière Matériaux et innovation technologique) en 1986, Valérie Guénon a passé toute sa carrière chez Safran. Elle est actuellement directrice de la politique environnementale des produits du groupe. Portrait d'une femme guidée par un grand pragmatisme.

Pourquoi le pragmatisme ? « Parce que j'en ai manqué à un moment. J'étais une bonne élève et j'aurais pu faire un bac C[1] à l'époque, mais j'ai suivi la filière D par intérêt pour les sciences de la nature. Or, ce choix m'a fermé la porte des prépas classiques aux écoles d'ingénieurs », explique Valérie Guénon. Le choix de l'UTC ? « Il s'est imposé très vite, car elle forme des ingénieurs avec prépa intégrée, recrute les futurs étudiants sur dossier, y compris ceux titulaires d'un bac D, et propose une branche génie biologique. Une autre particularité m'a séduite : lors de l'entretien, les recruteurs ne s'intéressaient pas qu'aux notes mais aussi à la personne », ajoute-t-elle.

« Je me suis cependant pris une "claque" au premier semestre en loupant les deux UV principales. Mais cela n'a aucunement entamé ma détermination, puisque je n'en ai plus loupé aucune et j'ai même terminé parmi les meilleurs de la promo », précise-t-elle.

À la fin du tronc commun, son pragmatisme reprend ses droits : elle choisit la branche Génie mécanique plutôt que Génie biologique. La raison ? « C'est en apprenant que tous les élèves, à l'époque, trouvaient un travail dans les trois mois suivant leur diplôme, sauf les filles de la branche Génie biologique, que j'ai changé mon fusil d'épaule », ajoute-t-elle.

Un choix qu'elle ne regrette nullement et qui lui a permis, ce qui était plutôt rare dans les années 1980, de faire deux longs séjours à l'étranger.

« En 4e année, j'ai fait un premier stage de six mois aux Pays-Bas. Et en 5e année, toutes mes UV étant validées dès le premier semestre, l'UTC me proposa de faire un master qui, aux États-Unis, se fait en deux ans. Me voilà partie pour deux ans à l'université du Delaware dans le département Génie mécanique et aérospatial, en combinant la dernière année de mes études d'ingénieur avec la première année de master », souligne Valérie Guénon.

En 1988, de retour des États-Unis où elle a décliné une offre d'emploi chez Dupont de Nemours, et son double diplôme en poche, trois propositions lui sont faites : l'une chez Renault, l'autre au GIAT – rebaptisé en 2006 Nexter –, et enfin la dernière à la Snecma. Elle choisit cette dernière qui, à la suite de la fusion 2005 avec Sagem, est devenu Safran.

Spécialisée en matériaux composites, Valérie Guénon y occupe d'abord divers postes techniques. Puis, devenue responsable des programmes de recherche européens pour le groupe, elle participe à la création du programme Clean Sky[2] lancé en 2008, puis devient, en 2009, directrice qualité chez Safran Landing Systems puis directrice des affaires institutionnelles de recherche et technologie du groupe et enfin dirige l'université Safran avant de prendre la direction de la politique environnementale.

Son rôle en tant que directrice de la politique environnementale des produits du premier équipementier aéronautique européen ? « Il s'agit, d'une part, d'assurer la représentation du groupe vis-à-vis des institutions internationales qui établissent des réglementations relatives à l'empreinte environnementale de l'aviation telles que l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI, émanation de l'ONU), mais aussi les institutions européennes et nationales. Et, d'autre part, de coordonner les actions du groupe dans ce domaine, qu'elles soient techniques ou relatives à la communication. Cette dernière étant d'une importance cruciale à une époque où l'empreinte environnementale se trouve sous le feu des projecteurs », explique Valérie Guénon.

À ce rôle majeur s'en ajoute un second : la définition d'une stratégie environnementale pour la conception des futurs produits. « Nous sommes face à un défi majeur : celui de diminuer l'empreinte environnementale et climatique de l'aviation et d'anticiper le durcissement des futures normes environnementales internationales, d'autant que nos produits sont conçus pour durer des dizaines d'années. Il ne faut donc pas se tromper sur leurs performances en général et celles liées à l'environnement en particulier », ajoute-t-elle. ■ **MSD**

[1] Bac S, spécialisation maths ou physique
[2] https://www.cleansky.eu/

BIO EXPRESS

1981 : entrée à l'UTC
1985 : arrivée à l'université du Delaware, USA
1988 : entrée à Snecma (aujourd'hui Safran Aircraft Engines) comme ingénieur en matériaux composites
2007 : création, avec les industriels européens et la Commission européenne, du programme de recherche européen Clean Sky
2019 : directrice de la politique environnementale des produits Safran

Interactions
interactions.utc.fr

Direction de la publication
Claire Rossi

Rédaction en chef
Odile Wachter

Rédaction
Marilyne Berthaud
Kaltoume Dourouri
Guillaume Ouattara
Pauline Seban
Meriem Sidhoum Delahaye
Conception / Réalisation
Dorothée Tombini-Prot
Antonella Vaudru
Assistante
Corinne Delair
Impression
Imprimerie Jouve

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

Imprimé sur papier certifié
ISSN 2267-9995

Avec le soutien de

AGENDA

*en fonction des contidions sanitaires

FORUM COMUTEC*
15 octobre 2020
Le Tigre, Margny-lès-Compiègne
comutec.org

ERASMUS DAYS 2020*
du 15 au 17 octobre 2020
UTC, Centre Benjamin Franklin
www.utc.fr

REMISE DES DIPLÔMES*
5 décembre 2020
Le Tigre, Margny-lès-Compiègne
www.utc.fr