

MASTER ERASMUS MUNDUS

Repenser les perspectives économiques

Page 10

TERRITOIRE

Tournée de l'innovation, une première édition réussie

Page 16



MARS/AVRIL 2020 N° 52
Interactions is available in English on http://interactions.utc.fr

Donnons un sens à l'innovation Donnons un sens à l'innovation

DOSSIER PAGE 5

Apprentissage Intelligent au sein d'Heudiasyc

RECHERCHE EN SANTÉ PAGE 14

DES MICRO-ORGANES
SUR BIOPUCE

ÉRIC LECLERC, DIRECTEUR DE RECHERCHE CNRS AU LABORATOIRE BMBI DE L'UTC

FORMATION PAGE 18

LE DESIGN PRÉSENT À L'UTC DEPUIS SA CRÉATION



ÉDITO

a prise en compte des incertitudes est au cœur des progrès des sciences expérimentales. Comment faire pour estimer les valeurs les plus probables de paramètres quand on dispose de mesures en nombre suffisant ? En 1801. l'astronome Piazzi découvrit Cérès et observa 22 fois sa position avant que l'astéroïde ne fut plus visible en raison de sa proximité apparente avec le Soleil. De nombreux astronomes se penchèrent sur la détermination de son orbite et Gauss utilisa sa méthode des moindres carrés pour estimer les paramètres de l'orbite. Sa prévision qui lui prit 100 heures de calcul, était différente de celle des autres astronomes, mais ce fut la seule qui soit bonne. La méthode des moindres carrés et ses fondements furent publiés en 1809 dans « Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicus solem ambientium ». L'estimation linéaire statistique se révéla alors d'une remarquable efficacité pour prendre en compte l'incertain. Thierry Denoeux nous présente des avancées récentes à la fois conceptuelles et algorithmiques pour ce faire.

Trois directions de recherche sont actives pour les problèmes d'estimation d'aujourd'hui:

- 1. Le volume des données et la dimension du problème d'estimation. Si la position d'un satellite est un problème de dimension
- 3, la variable d'état d'un modèle de prévision météorologique est de dimension de l'ordre de $10^8 \sim 10^9$.
- 2. La non-linéarité de la dynamique sousjacente pour les problèmes aux évolutions ainsi que la relation non-linéaire entre modèle et observations.
- 3. Les lois de probabilités sous-jacentes ne sont pas normales. Tout ingénieur sait bien qu'une seule mesure aberrante peut réduire à néant la qualité d'une régression linéaire.

Plusieurs laboratoires de l'UTC mènent des recherches sur ces sujets et dans ce numéro on aura des exemples de contributions de l'IA à l'émergence d'algorithmes performants.

J'ajouterai que si un ingénieur n'a pas à maîtriser tous les algorithmes car ceux-ci dépendent du problème d'estimation, tout ingénieur se doit d'en maîtriser les fondamentaux mathématiques et informatiques.

Philippe Courtier, directeur de l'UTC

Retour en images



LES RECHERCHES À L'UTC ET UNILASALLE POUR L'AVENIR **DE LA MÉTHANISATION**

En janvier, l'UTC inaugurait ses rendez-vous avec la presse spécialisée (Interactions-presse) en présentant les travaux de recherche d'André Pauss (GP/ TIMR) et de Thierry Ribeiro (UniLaSalle) à travers leurs nouveaux résultats sur un procédé de méthanisation en phase sèche à UTC-Paris.

biomédical

LE PREMIER RENDEZ-VOUS **BIOMÉDICAL DE L'UTC**

Le 18 janvier, l'UTC organisait un premier rendezvous entre concepteurs, chercheurs, étudiants des technologies pour la santé afin d'encourager les échanges pour l'innovation biomédicales et l'émergence de nouveaux modèles. La deuxième édition, le 31 janvier 2020, confirme le succès de cet événement.



UNE CONVENTION SUR LE REGROUPEMENT DE LA FORMATION DE MASTÈRE NQCE

Le 1er février, l'UTC et l'université d'Abomey Calavi (Cotonou) signaient une convention sur le regroupement de la formation de Mastère NQCE (manager par la qualité : de la stratégie aux



LE LANCEMENT DE LA FONDATION UTC POUR L'INNOVATION

Le 5 février, UTC-Paris accueillait le lancement de la fondation UTC pour l'innovation. Autour des fondateurs, l'université de technologie de Compiègne, UTC-alumni, Saint-Gobain Glass France et Sopra Stéria.



Le 13 mars, l'UTC mettait à l'honneur 14 ans de coopération entre l'UTC, le CNRS et la Mayo Clinic à travers les travaux de recherche de Sabine Bensamoun (BMBI/CNRS)





COMPIÈGNE EN LUMIÈRE

Le 2 mars, les étudiants de l'association Light Up City organisaient un nouveau parcours nocturne illuminé dans toute la ville dans le cadre de l'événement Compiègne en lumière.



sur 2019...



L'IMAGINARIUM FESTIVAL

En juin, l'Imaginarium Festival avait lieu pour la 6e année consécutive au Tigre de Margny-lès-Compiègne et a reçu près de 15 000 festivaliers en deux jours.



LES LECONS INAUGURALES DE LA RENTRÉE

En septembre, les leçons inaugurales étaient incarnées par Luc Abbadie sur la biodiversité, par Francis Chateauraynaud au sujet des controverses autour des sciences et des technologies et par Anne-Virginie Salsac sur la biomécanique des écoulements sanguins.



TOUS UNIS POUR LA CITÉ

La 7^e édition de la journée du TUC « Tous Unis pour la Cité » avait lieu le 5 septembre à Compiègne et dans les villes partenaires alentour (jusqu'à Noyon). Une journée placée sous le signe de l'engagement sociétal et citoyen pour les nouveaux étudiants, permettant de créer un lien fort et intergénérationnel basé sur l'estime et le respect des autres entre les jeunes et les habitants de l'agglomération.



INTERACTIONS-PRESSE SUR L'ART DE CONCEVOIR DES ALIMENTS **QUI FONT RIMER PLAISIR ET SANTÉ**

L'art de concevoir des aliments qui font rimer plaisir et santé, ce thème cher à notre enseignante-chercheuse Claire Rossi était mis à l'honneur le 27 septembre à UTC-Paris.



LES 80 ANS DU CNRS À L'UTC

En octobre, les laboratoires BMBI, GEC, Heudiasyc et Roberval de l'UTC et associés au CNRS ont célébré les 80 ans du CNRS à travers une exposition retraçant 40 ans de recherche technologique et scientifique et leurs évolutions pour les 40 prochaines



SORBONNE UNIVERSITÉ LANCE SCAI, SON CENTRE DÉDIÉ À L'INTELLIGENCE **ARTIFICIELLE**

En septembre, la création du centre Sorbonne pour l'intelligence artificiel « SCAI ». SCAI soutient un grand centre d'enseignement unifié entièrement consacré à l'éducation à l'IA à tous les niveaux, prêt à relever les défis scientifiques de demain.



LE PREMIER RENDEZ-VOUS DES AGRÉGATS

Le 1er octobre, l'UTC recevait entreprises, enseignants-chercheurs et partenaires pour parler des sept agrégats thématiques territorialisés, qui s'inscrivent dans l'espace du pôle métropolitain de l'Oise : naturalité, résilience, industrie du futur, santé, aéronautique, énergie et bioressources et eau.

CRÉATION D'UN LABEL AÉRONAUTIQUE

À l'automne 2019, l'UTC a créé un « label aéronautique et espace » en partenariat avec Ariane Group, le CNES, Safran-Zodiac et le cercle des machines volantes de Margny-lès-Compiègne.





L'UTC. 2° ÉCOLE POST-BAC « EXCELLENCE » DU CLASSEMENT

FIGARO ÉTUDIANT L'UTC se classe 2º école post-bac dans la catégorie « écoles d'excellence », qui rassemble les 21 écoles ciblées par les élèves de classes préparatoires étoilées et les meilleurs lycéens, dans le premier classement du *Figaro* étudiant. L'UTC est aussi 2º dans la catégorie « génie industriel - génie mécanique » et 6e dans la catégorie « numérique informatique - mathématique ».

UN PREMIER SÉMINAIRE DE PERSPECTIVE SCIENTIFIQUE UTC/CRANFIELD UNIVERSITY Les 5 et

6 février 2020, le centre d'innovation recevait l'université de Cranfield dans le cadre d'un premier séminaire de recherche avec l'UTC à destination des enseignants. Une première manifestation dont l'objectif était de construire de nouveaux liens entre enseignants-chercheurs et chercheurs pour compléter les relations déjà très étroites au niveau de la formation compte tenu du programme du double diplôme commun qui a formé plus de 500 diplômés.

BÉRANGÈRE BIHAN-AVALLE (GEC) LAURÉATE DU PRIX INNOVATION & PRÉVENTION EURASANTÉ 2019 Bérangère



Bihan-Avalle, professeure au laboratoire GEC, a obtenu le prix Innovation & Prévention Eurasanté, catégorie oncologie, pour son projet ErADic en décembre dernier à Riaumont, ErADic a pour objectif de développer un outil prédictif de la récidive des patients atteints de leucémie myéloïde chronique après l'arrêt des traitements conventionnels par des molécules de 1e ou de 2º génération. Le prix récompense des projets de valorisation visant à améliorer les techniques de dépistage de cancers, à promouvoir le bon usage des médicaments, voire à prévenir les effets indésirables. Il comprend un soutien financier accordé par la fondation Denise et Norbert Ségard ainsi qu'un accompagnement d'Eurasanté pour la valorisation du projet.

RETOUR SUR LA REVUE FINALE DU PROJET EUROPÉEN « ESCAPE » Mercredi 27 novembre.

laboratoire Heudiasyc accueillait l'événement « ESCAPE Workshop » qui précédait la revue finale du projet européen « ESCAPE ». Ce projet utilise et intègre les satellites du nouveau système européen Galileo dans les véhicules autonomes que Philippe Xu, enseignantchercheur, développe depuis 3 ans avec le groupe Renault et des partenaires espagnols (Ficosa, GMV), italiens (STMicro, LINKS) et français (IFSTTAR).



3 ÉTUDIANTS DE L'UTC **LAURÉATS DE L'USAIRE STUDENT AWARDS 2019 Bravo**

à Flavien Calvez (étudiant ingénieur en simulation numérique) ainsi qu'à Héloïse Conte et Romain Outters

(respectivement étudiante ingénieur en mécatronique et étudiant ingénieur en management de projet)! Tous trois étant passionnés d'aéronautique et membres d'UTCiel, ils se sont lancé le défi d'étudier le thème de l'édition 2019 « L'industrie aéronautique de défense face au retour du protectionnisme dans un monde multipolaire. Du civil au militaire et réciproquement, quelles stratégies industrielles ? »

UN ÉTUDIANT EN GI REMPORTE LE TROPHÉE DE L'INGÉNIEUR POUR L'INNOVATION DE L'USINE

NOUVELLE Raphaël Jaurès étudiant en génie informatique, a remporté le trophée de l'ingénieur pour l'innovation en décembre dernier lors de la cérémonie des trophées du futur 2019 de l'Usine Nouvelle pour son projet



« Watsyn (un réseau de sondes autonomes pour surveiller la composition des cours d'eau) ». Dans la même catégorie, Mohamed Soliman, étudiant en génie mécanique, était nominé pour son projet « Patineur sans frontières » : une création de rollers électriques qui s'animent par les mouvements du patineur. Jérémy Pointel et son associé Arnaud Philippe, fraîchemen diplômé IM-IDI, étaient, quant à eux, nominés dans la catégorie « ingénieurs tech for good » pour leur projet « Swam » : un siphon qui se visse sur une tuyauterie en PVC d'évier classique, et qui permet de dériver l'eau grise pour la récupérer dans un arrosoir et la réutiliser pour l'arrosage ou les toilettes. »

Retour en images sur 2019 ...

I A CONCEPTION DE **MICRO-ORGANES SUR PUCE**

Le 23 octobre, Éric Leclerc, directeur de recherche du CNRS au laboratoire BMBI, présentait, au Limms (CNRS/université de Tokyo), ses travaux de recherche sur la création de micro-organes sur biopuce, pour lesquels il collabore avec des équipes franco-japonaises.



Les confe

LES MATÉRIAUX COMPOSITES **INTELLIGENTS DU LABORATOIRE ROBERVAI**

Le 12 novembre, les travaux de recherche de Zoheir Aboura sur les matériaux composites intelligents qui communiquent eux-mêmes sur leur état de santé étaient mis en lumière auprès de la presse spécialisée à UTC-Paris.

LA CÉRÉMONIE DU PRIX **ROBERVAL**

Le 16 novembre, le théâtre impérial recevait la 32e édition du Prix Roberval qui récompense chaque année des œuvres littéraires, audiovisuelles ou multimédias consacrées à l'explication de la technologie. Cette année, François Langevin, enseignant-chercheur à l'UTC, a reçu le prix « enseignement supérieur » pour son livre Architecture et ingénierie à l'hôpital. Le défi de l'avenir.



LA REMISE DES DIPLÔMES 2019 **DE L'UTC**

La remise des diplômes de l'UTC avait lieu le 23 novembre et était parrainée par Jean-Louis Chaussade, président de Suez et du CA de l'UTC. Elle a accueilli les 800 diplômés et leurs invités lors de cette journée mémorable.

Retrouvez tous les événements de 2019 en vidéo sur la chaîne YouTube de l'UTC et suivez-nous sur les réseaux sociaux pour vivre nos actualités en temps réel! f 💆 in 🖾



Apprentissage Intelligent au sein d'Heudiasyc

Professeur des universités. Philippe Bonnifait a été également vice-président du conseil scientifique de l'université de technologie de Compiègne (UTC) et directeur d'un groupement de recherche (GDR) CNRS en robotique entre 2013 et 2017. Il est, depuis janvier 2018, directeur du laboratoire Heudiasyc, créé en 1981. Un laboratoire de pointe qui abrite, notamment, l'équipe du CID (Connaissances, Incertitudes, Données) dédiée à la recherche en intelligence artificielle.

nité mixte de recherche (UMR) entre l'UTC et le CNRS, Heudiasyc compte près de 120 personnes - professeurs, chercheurs, ingénieurs et techniciens de recherche, doctorants, post doc, personnel administratif... Auxquels viennent s'ajouter une vingtaine de stagiaires de niveau master par an. Ce qui en fait, après Roberval, le deuxième plus gros laboratoire de l'université.

Les axes majeurs de recherche au sein d'Heudiasyc? Informatique, intelligence artificielle, automatique et robotique.

« Le périmètre scientifique d'Heudiasyc n'a pas énormément changé depuis sa création mais les thématiques, elles, ont évolué. Nous nous intéressons à l'informatique au sens large avec deux branches principales : la formation d'ingénieurs en informatique et d'étudiants en master recherche », explique Philippe Bonnifait. Une spécificité qui explique le lien très fort entre le labo et le département informatique de l'UTC puisque la majorité des enseignants qui interviennent dans la formation d'ingénieurs en informatique mais aussi

dans le cadre du master recherche sont rattachés à

Un laboratoire de pointe qui a vu « cinq de ses chercheurs se mettre en disponibilité pour aller dans le privé. Parmi eux, deux sont au FAIR (Facebook AI Research), laboratoire de la firme à Paris », précise-t-il. Un laboratoire dont les enseignants-chercheurs, dotés de grandes compétences, prodiguent des formations de qualité plébiscitées par les élèves. Pour preuve ? « On compte plus de 700 élèves ingénieurs en informatique. Ce qui est non négligeable. Il s'agit d'une formation généraliste très reconnue qui permet à nos élèves de s'adapter facilement à l'évolution, très rapide, des technologies dans le secteur. Pour les étudiants en master, la formation est plus pointue, plus proche de ce que l'on fait en recherche en somme. Actuellement, l'on a, au sein d'Heudiasyc 55 doctorants, ce qui prouve l'intérêt, aux yeux des élèves, des thématiques de recherche abordées par le labo », souligne-t-il.

Les axes majeurs de recherche au sein d'Heudiasyc? « Ils sont au nombre de quatre : informatique, intelligence artificielle, un mot clé que l'on affiche depuis 20 ans, à l'époque où il n'était pas encore à la mode, et enfin automatique et robotique. Tous



nos enseignants-chercheurs évoluent autour de ces disciplines », assure Philippe Bonnifait.

Des thématiques portées, depuis la restructuration du labo en janvier 2018, par trois équipes : celle du CID (Connaissances, Incertitudes, Données; celle du SCOP (Sûreté, Communication, Optimisation) et en dernier lieu celle du SyRI (Systèmes Robotiques





en Interaction). « La première est dédiée à ce que nous faisons en fondements de l'intelligence artificielle, étant entendu que l'on n'aborde pas tous les domaines de l'intelligence artificielle. L'on peut citer l'apprentissage machine, l'apprentissage interactif, les systèmes de recommandation etc. La deuxième travaille notamment sur les problématiques d'ordonnancement, de réseaux mais aussi, et c'est une nouveauté du laboratoire. sur des systèmes sûrs, autrement dit qui ne tombent pas en panne, et sécurisés. Comme les systèmes sont de plus en plus communicants, les échanges de données sont donc importants. D'où l'enjeu majeur de leur sécurisation face à une attaque de hackers par exemple. Enfin la dernière s'intéresse à tout ce qui gravite autour de l'autonomie des machines, en particulier l'articulation entre la robotique et l'intelligence artificielle, la première

étant dans le monde physique alors que la seconde, computationnelle, virtuelle, se situe dans le "cloud" ou encore dans des calculateurs. On parle dorénavant d'intelligence artificielle incarnée par des robots », détaille-t-il.

Le choix fait par Heudiasyc dans le domaine, très vaste, de l'intelligence artificielle appliquée à la robotique ? « Nous avons choisi de concentrer nos recherches sur la robotique mobile en particulier celle dédiée aux transports et à la mobilité. Aujourd'hui, on parle de véhicule intelligent et autonome. Des véhicules appelés à rouler dans des environnements partagés. On a également été un des premiers labos à se lancer, en 1997, dans les drones », précise-t-il.

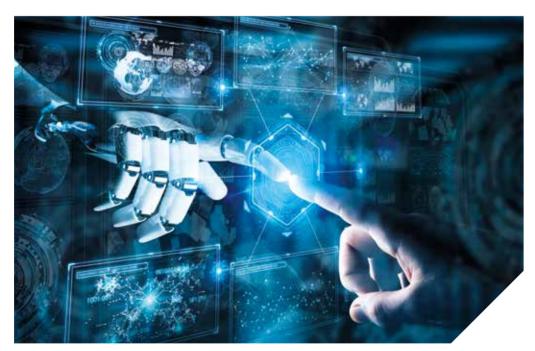
Un choix qui a permis au labo de participer, dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) via le Labex MS2T et l'EQUIPEX à Robotex et à Philippe Bonnifait de piloter tout ce qui avait trait à la robotique mobile terrestre et aérienne en France. Un projet lancé en 2011 et courant jusqu'à fin 2021 qui a eu également le soutien de la région Hauts de France à hauteur de 3,5 millions d'euros en équipement scientifique.

Un choix qui débouche naturellement sur un grand nombre de partenariats industriels, en particulier dans le domaine des transports. « Avec Renault par exemple, dans le cadre de Sivalab, un laboratoire commun Renault/UTC/CNRS ou encore, un projet de dix ans, lancé en septembre 2019, avec l'IRT Railenium sur le train autonome », conclut Philippe Bonnifait.

MSD

Modélisation des incertitudes dans les systèmes intelligents

Professeur des universités, Thierry Denoeux est depuis octobre 2019 membre senior de l'Institut universitaire de France (IUF). Directeur du Labex Maîtrise des Systèmes de Systèmes Technologiques (MS2T) au sein d'Heudiasyc, une unité mixte UTC/CNRS, chercheur dans l'équipe Connaissances, Incertitudes, Données (CID), il est également rédacteur en chef de deux revues internationales : *International Journal of Approximative Reasoning* sur le raisonnement incertain et *Array*, une nouvelle revue en accès libre couvrant tout le champ de l'informatique, lancée en octobre 2018.



ngénieur civil de l'École des Ponts ParisTech,
Thierry Denoeux poursuit avec une thèse sur
« la fiabilité des prévisions de pluie par radars
météorologiques » dans un laboratoire dédié à
l'environnement de la même école. Il s'intéresse,
entre autres, à l'informatique, à la reconnaissance
des formes et au traitement d'images. « Il s'agissait
de traiter des images radar afin d'analyser et
d'extrapoler le déplacement de cellules de pluie
pour faire de la prévision quantitative à très court
terme (une à deux heures). Ces prévisions étaient
utilisées pour optimiser la gestion des grands
réseaux d'assainissement dans le but de limiter les
inondations en cas d'orage », explique-t-il.

Un intérêt qui le conduit tout naturellement, après sa thèse, à intégrer en tant qu'ingénieur de recherche le Laboratoire d'Informatique Avancée de Compiègne (LIAC) de la Lyonnaise des eaux devenue, depuis, Suez. Il y reste trois ans et y travaille sur des projets européens avec des enseignants-chercheurs de l'UTC. Une époque, au début des années 1990, où l'intelligence artificielle

(IA) suscitait déjà beaucoup d'intérêt avec le développement des systèmes experts.

C'est en 1992 qu'il rejoint l'UTC en tant qu'enseignant-chercheur contractuel à Heudiasyc avant de devenir professeur en 1999. S'ensuivent plusieurs prises de responsabilité : directeur d'un laboratoire commun avec Suez, directeur adjoint d'Heudiasyc, vice-président du conseil scientifique de l'UTC, coordinateur scientifique, avant d'en prendre la direction en janvier 2019, du Labex Maîtrise des Systèmes de Systèmes Technologiques (MS2T) - un projet sur dix ans - qui, dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir, court jusqu'en 2021. Toujours en janvier 2019, il prend la direction de la fédération de recherche SHIC1, une structure du CNRS regroupant initialement les unités mixtes Heudiasyc, BMBI et Roberval, auxquelles s'est jointe récemment l'unité Costech. Une fédération qui a impulsé une dynamique nouvelle pour une recherche technologique interdisciplinaire au sein de l'UTC.

Comme les biologistes le tont depuis longtemps, les informaticiens doivent aujourd'hui se préoccuper des implications éthiques de leurs travaux.

À Heudiasyc, Thierry Denoeux fait partie de l'équipe CID en charge de l'intelligence artificielle structurée autour de deux grands axes de recherche. Le premier concerne le traitement des connaissances et des données avec des thématiques telles que la modélisation des connaissances, l'apprentissage automatique (machine learning) et la gestion de l'incertitude, un défi majeur tant en intelligence artificielle qu'en statistique. « En effet, comment modéliser l'incertitude, raisonner et prendre des décisions sachant que I'on n'a pas toutes les informations ? » dit-il. Le second axe s'intéresse aux systèmes adaptatifs personnalisés. Autrement dit à tout ce qui touche à l'interaction entre humains et systèmes avec l'idée de concevoir des systèmes qui puissent s'adapter automatiquement et dynamiquement à l'utilisateur et au contexte d'utilisation.

Thierry Denoeux s'inscrit principalement dans le premier axe. « Je travaille essentiellement sur la modélisation des incertitudes dans les systèmes intelligents, une thématique qui se situe à l'interface entre l'intelligence artificielle et la statistique. Je m'intéresse plus particulièrement à la théorie des fonctions de croyance, une théorie de l'incertain qui permet de raisonner et de prendre des décisions en présence d'incertitudes. Il s'agit d'une théorie générale, qui englobe la théorie des probabilités, et qui a de nombreuses applications, car les incertitudes sont omniprésentes. La recherche dans ce domaine est pluridisciplinaire et intéresse, entre autres, des économistes, des spécialistes de l'IA et des statisticiens », explique-t-il.

Un domaine à défricher qui le conduisit, en 2010, à participer à la création d'une société savante Belief functions and Applications society (BFAS). Une association dont il est le président. L'objectif ? Il s'agit notamment de promouvoir l'enseignement, la recherche, l'approfondissement des connaissances dans le domaine des fonctions de croyance et d'explorer les liens avec d'autres théories de l'incertain. D'où le lancement de conférences internationales qui se tiennent tous les deux ans - la prochaine se tiendra à Shanghai en 2020 - et d'une école thématique destinée à la formation des doctorants et dont la dernière édition s'est tenue en octobre 2019 à Sienne (Italie).

Cependant, Thierry Denoeux ne s'enferme pas dans le volet théorique de ses recherches sur les fonctions de croyance, car il s'intéresse également aux applications concrètes qui peuvent en découler. À titre d'exemple d'application, on peut citer la reconnaissance d'adresses postales qui a fait l'objet d'une thèse CIFRE en partenariat avec la société Solystic, l'un des leaders mondiaux dans la fourniture de solutions automatisées de tri et de préparation de la distribution pour les colis et le courrier. « Cette société vend des machines avec un logiciel de reconnaissance d'adresses manuscrites. Ainsi, quand l'adresse n'est pas reconnue, l'enveloppe est rejetée et traitée manuellement. L'enjeu est donc de rejeter le moins d'enveloppes possible tout en faisant le moins d'erreurs possibles sur celles qui sont acceptées. Pour respecter ces deux critères et améliorer la performance des machines, l'idée était d'intégrer plusieurs logiciels et de combiner les résultats de ces systèmes en utilisant la théorie des fonctions de croyance », détaille-t-il.

Parmi les autres applications, on peut mentionner également le travail mené avec l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) et la SNCF sur « le diagnostic de circuits de voies ferroviaires », et la collaboration en cours avec le Laboratoire d'Informatique, de Traitement de l'Information et des Systèmes (LITIS) de l'université de Rouen sur « la segmentation des tumeurs dans des images médicales et l'établissement d'un pronostic à partir de l'évolution des données du patient ».



Le corpus théorique des fonctions de croyance intéresse bien évidemment également l'équipe SyRI (Systèmes Robotiques en Interaction) qui travaille notamment sur les véhicules intelligents (VI). « Une des problématiques dans les VI concerne la perception. Les VI sont truffés de capteurs et tout l'enjeu est de pouvoir traiter les informations récoltées par ces capteurs pour reconnaître les objets sur la route tels les piétons, les cyclistes, etc. On a donc besoin de combiner les informations de ces différents capteurs. Et là aussi, il y a beaucoup d'incertitudes, car chaque capteur apporte des informations partielles, et parfois peu fiables sur l'environnement », ajoute Thierry Denoeux.

La peur de l'IA ? « Une peur irrationnelle n'a pas lieu d'être. Toutefois, certaines applications de l'IA posent des problèmes éthiques comme la vidéosurveillance généralisée avec, en particulier, le développement de la reconnaissance faciale. Comme les biologistes le font depuis longtemps, les informaticiens doivent aujourd'hui se préoccuper des implications éthiques de leurs travaux », conclut-il. MSD

¹ Fédération de recherche Systèmes hétérogènes en interaction



L'UTC. UNE ÉCOLE ORIENTÉE VERS L'INTERNATIONAL

Lauréat du programme « 1 000 talents » lancé par la municipalité de Shanghai pour favoriser la venue d'experts internationaux dans les universités, Thierry Denoeux est, depuis 2019, professeur « conjoint » à l'UTseuS.

Avec 250 étudiants chinois présents à Compiègne en 2018, l'UTC conforte son statut d'école d'ingénieurs de premier rang et d'école orientée vers l'international. Aujourd'hui, les UT mais aussi l'université

de Shanghai (SHU) ont décidé de monter en puissance en particulier dans le domaine de la recherche. D'où le recrutement de jeunes enseignants-chercheurs permanents chinois rattachés à l'UTseuS, mais aussi la nomination de professeurs « conjoints » – des professeurs des UT qui passeront une partie de leur temps à l'UTseuS. Ces derniers sont pour l'instant au nombre de deux : Renaud Bachelot qui travaille dans le domaine de la nano-optique à l'UTT et Thierry Denoeux de l'UTC. Un groupe de travail piloté par Thierry Denoeux a défini une thématique de recherche qui a été approuvée par le conseil scientifique de l'UTC : les systèmes cyberphysiques (systèmes composés de différentes entités physiques connectées par Internet, par exemple : les systèmes de transport ou les usines du futur) et la science des données, avec trois applications principales : la mobilité intelligente, les systèmes de fabrication intelligents et les matériaux fonctionnels intelligents. **MSD**

La réalité virtuelle au service de la formation

Maîtresse de conférences, Domitile Lourdeaux est également membre de l'équipe Connaissances, Incertitudes, Données (CID) au sein d'Heudiasyc, une unité mixte UTC/CNRS. Ses recherches portent sur les systèmes adaptatifs personnalisés, plus précisément sur tout ce qui a trait à la réalité virtuelle et formation.



n domaine qu'elle ne cesse de défricher depuis sa thèse à l'École des Mines : une thèse CIFRE financée par la SNCF sur le thème « Réalité virtuelle et formation des conducteurs de TGV », menée entre 1998 et 2001. Elle porte une attention toute particulière aux objectifs pédagogiques ou « comment, dit-elle, la réalité virtuelle pouvait soit améliorer la formation existante soit la compléter ».

Informaticienne à la base, elle s'est tout de suite refusée à aborder cette question seulement sous son aspect technique. « J'ai commencé à travailler avec des ergonomes, des spécialistes des sciences de l'éducation mais aussi les utilisateurs finaux », explique-t-elle. Sa thèse achevée, elle reste, pendant quatre ans, à l'École des Mines en tant qu'attachée de recherche, rejoint, en 2005, l'UTC en tant que maîtresse de conférences et poursuit ses recherches en partant des besoins concrets et, toujours, en lien avec des industriels.

Son premier projet résulte de la rencontre avec des chercheurs de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris). L'objectif ? « Assurer la formation des opérateurs sous-traitants qui interviennent sur des sites à haut risque. C'était d'autant plus d'actualité qu'il y a eu l'explosion dans l'usine AZF à Toulouse, peu de temps auparavant. Explosion due à des erreurs humaines de sous-traitance », précise Domitile Lourdeaux. Un projet qui a mobilisé trois thèses et obtenu un financement significatif de l'Agence nationale de la recherche (ANR) mais aussi de la Région. « Habituellement, la réalité virtuelle est utilisée pour former à un geste technique ou à une procédure. Or, j'ai souhaité m'éloigner de ce schéma. Comme l'on se situe dans des domaines à risque, je voulais que l'apprenant puisse faire, éventuellement faire des erreurs et voir les conséquences de ses erreurs », ajoute-t-elle.

Depuis, Domitile Lourdeaux enchaîne les projets. En témoigne celui sur « la formation d'opérateurs aéronautiques en montage d'avion » en partenariat avec STELIA Aerospace (Méaulte). Autre projet novateur ? VICTEAMS (2014-2019) mené en partenariat avec le LIMSI à Orsay, des spécialistes en ergonomie cognitive, l'école du Val-de-Grâce, les sapeurs-pompiers de Paris. Projet qui devrait connaître une suite.

Particularité des projets STELIA et VICTEAMS ? L'intégration de l'intelligence artificielle (IA). « N'ayant pas les moyens de mettre, comme les fabricants de jeux vidéo par exemple, des dizaines de développeurs, nous avons eu l'idée d'intégrer de l'IA pour créer des scénarios », souligne-t-elle.

« Avant le projet avec STELIA, c'était le formateur qui sélectionnait le niveau de l'apprenant puis lui donnait les objectifs pédagogiques, par exemple : travailler telle ou telle règle de sécurité. Le système de scénarisation générait, par la suite, des situations d'apprentissage en fonction de ces objectifs. Dans le projet aéronautique, nous avons souhaité créer un profil dynamique de l'apprenant, c'est-à-dire faire en sorte que le système soit capable de détecter les compétences de l'apprenant afin de lui proposer des situations intéressantes. On part donc de croyances sur ses capacités à gérer ou pas les situations auxquelles il est confronté. On parle de zone proximale de développement. À savoir que l'on a des compétences et que l'on est capable d'acquérir des compétences

nouvelles, proches de ses propres compétences. Pour cela, on a utilisé des algorithmes génétiques et des fonctions de croyance afin d'étendre, progressivement, cette zone proximale », détaille-t-elle. Avec VICTEAMS (voir encadré), Domitile Lourdeaux va plus loin. « J'ai souhaité insister sur le travail collaboratif en créant des équipes virtuelles. L'implication de différents acteurs et leur interaction exige en effet une scénarisation encore plus fine. C'est le cas notamment de la formation de leaders médicaux à la gestion d'un afflux massif de blessés », précise-t-elle. • MSD

FORMATION DE LEADERS MÉDICAUX

Médecin de classe exceptionnelle,
Stéphane Dubourdieu a été le
responsable scientifique de VICTEAMS
pour la brigade des sapeurs-pompiers
de Paris (BSPP). Un projet mené en
partenariat avec Heudiasyc (UTC) et l'école du
Val-de-Grâce.

Pouvez-vous nous parler des objectifs de VICTEAMS ?

Il s'agissait, dans un premier temps, de former, grâce à un outil comme VICTEAMS, des leaders médicaux militaires à la gestion d'un afflux de blessés en situation de combat, alors que les sapeurs-pompiers interviennent dans un cadre civil. Toutefois, l'on s'est rapidement rendu compte qu'en matière de compétences recherchées chez les leaders, les similitudes sont nombreuses. En effet, si l'on peut faire face à des types de lésions différents, le mode opératoire est, quant à lui, comparable.

Les avantages de VICTEAMS ?

La formation de leaders médicaux mobilise un grand nombre de personnes. Ce qui est contraignant et surtout coûteux tant financièrement qu'en ressources humaines. VICTEAMS est, à mes yeux, très novateur. Premier avantage? Il reproduit un environnement virtuel avec des équipiers virtuels impliqués dans la prise en charge de plusieurs victimes. Ce qui mobilise peu de ressources humaines. L'autre avantage, c'est qu'il permet de simuler différents scénarios sur l'expérience, le comportement ou encore le stress des agents, par exemple, et de les intégrer dans la formation des leaders.

Un mot sur les leaders ?

Ce sont principalement les compétences non techniques qui font le bon leader. Parmi les qualités indispensables, l'on peut citer le leadership ou la capacité à gérer des équipes, à avoir une bonne vision de la situation, à communiquer correctement ou encore à prendre les bonnes décisions. MSD



L'intelligence artificielle, une torme de magie?

Professeur des universités, Sylvain Lagrue a rejoint l'UTC en septembre 2018. Chercheur dans l'équipe Connaissances, Incertitudes, Données (CID) au sein d'Heudiasyc, une unité mixte UTC/CNRS, il travaille sur la représentation logique des connaissances et des raisonnements, la gestion de l'incertain en intelligence artificielle et la prise de décision et jeux.

près son DEA (actuel master 2) en intelligence artificielle (IA), Sylvain Lagrue poursuit, dans le cadre d'un projet européen, une thèse sur « la prise en compte d'incertitudes pour la modélisation de préférences dans les systèmes d'information de géographie ». Sa thèse achevée, il se retrouve en 2004 à l'université d'Artois en tant que maître de conférences avant de rejoindre l'UTC en tant que professeur des universités.

Son rôle au sein de l'équipe CID ? « Mon profil, transversal, me permet de travailler avec les différents chercheurs de l'équipe. Aussi bien dans le domaine de "l'incertain" que celui de la "représentation des connaissances", par exemple » dit-il.

Et l'IA concrètement dans tout cela? « Pour le grand public, l'IA est de la magie faite par l'ordinateur. Et plus c'est magique, plus c'est de l'IA. Autrement dit, assister à des actions faites par des ordinateurs que l'on pensait irréalisables », souligne-t-il.

Un exemple parmi d'autres ? « Prenons le jeu. Lorsque Deep Blue d'IBM a battu, en 1997, Kasparov, champion du monde d'échecs, le grand public s'est dit que l'IA allait tout emporter sur son passage, puis cela s'est calmé. La raison ? On a remarqué, après analyse, que ce qui l'a emporté en 1997, c'est la capacité de calcul de l'ordinateur. Pour le grand public, ce n'est plus magique. Ce n'est donc plus de l'IA », explique-t-il.

Mais alors qu'est-ce que l'IA à son sens ? « Il s'agit de faire faire des raisonnements à une machine, alors que l'on ne s'attend pas à ce qu'elle puisse les faire. Il y a donc tout un aspect de logique mais aussi de prise de décision. En un mot, faire en sorte qu'elle raisonne et fasse des choix de façon intelligente », décrit-il.

En témoignent ses trois domaines de recherche. La représentation logique des connaissances et des raisonnements ? « La logique a toujours été, depuis l'Antiquité, une manière de formaliser un raisonnement à partir d'un certain nombre d'hypothèses nous permettant de tirer des

Il s'agit de faire faire des raisonnements à une machine alors que l'on ne s'attend pas à ce qu'elle puisse les taire. Il v a donc tout un aspect de logique mais aussi de prise de décision. En un mot, faire en sorte qu'elle raisonne et fasse des choix de tacon intelligente



conclusions qui sont toujours valides. Notre objectif est de faire en sorte que ce type de raisonnement avancé soit fait par une machine. Ce que l'on arrive à réaliser efficacement grâce à des algorithmes de résolution et de déduction qui, à partir des hypothèses posées, permettent in fine de faire prendre des décisions à une machine », souligne Sylvain Lagrue.

Une compétence qui l'a conduit à travailler sur un projet européen visant à la « sauvegarde du patrimoine immatériel dans le Sud-Est asiatique et en particulier les marionnettes sur eau du Vietnam dont les saynètes représentent l'histoire du pays, des légendes, des scènes de la vie quotidienne, etc. Le tout étant accompagné de musique, de chants et récitants. En matière de richesse, on peut les comparer à l'opéra en Europe. Il nous fallait donc représenter un grand nombre de connaissances complexes », précise-t-il.

La gestion de l'incertain en IA ? « Si l'on jette un dé, on ne sait pas sur quelle face il va tomber. Cependant, dans ce cas précis, nous avons des probabilités. Dans d'autres cas, on n'a même pas de probabilités. Dans les formalismes que j'utilise, l'enjeu est de modéliser une suite de "on pense que telle action aboutit à ceci mais dans le cas contraire plutôt à cela". En somme une modélisation beaucoup plus ordinale », précise-t-il.

Enfin l'intérêt pour les jeux en IA ? « L'avantage du jeu ? C'est qu'il nous permet d'avoir un univers contrôlé. On sait dans quel environnement on se trouve, avec des règles précises, dont on en connaît les effets et on n'a pas à s'occuper d'aspects physiques. Cela nous permet de tester un grand nombre d'algorithmes », explique-t-il.

Un intérêt qui l'a conduit à codiriger une thèse sur le « general game playing », ou comment faire jouer un ordinateur à n'importe quel jeu. « Deep Blue ne savait jouer qu'aux échecs, par exemple. Pour développer un programme capable de jouer à tous les jeux, il nous a fallu représenter l'ensemble des jeux à information complète grâce au langage Game Description Language (GDL). Ce qui nous ramène là encore à la représentation des connaissances », conclut Sylvain Lagrue. ■ MSD



INTERNATIONAL

Le master UTseuS de SHU en mécatronique, c'est pour bientôt

UTseuS est le programme franco-chinois de formation d'ingénieurs, un partenariat fort tissé depuis plus de dix ans. Créé par le réseau des universités de technologie françaises et l'université de Shanghai, ce partenariat est tout autant précurseur et unique dans les domaines de la formation et de la recherche. Dernière nouveauté : la création d'un master en « mécatronique ».

université de technologie sino-européenne de Shanghai (UTseuS) forme chaque année plus de 1 200 étudiants chinois, français et européens dans un cadre international et multiculturel. Fin octobre 2018, Donghan Jin, président de l'université de Shanghai en Chine, était d'ailleurs à l'UTC pour participer au lancement

> d'un nouveau programme en master reconnu en Chine et en France. L'occasion de renforcer UTseuS, la coopération universitaire sino-française initiée en 2005. L'UTseuS permet en effet, grâce aux nombreuses possibilités de mobilité, de former des ingénieurs chinois aux

> > qui

besoins des entreprises

françaises

s'exportent en Chine et de former des ingénieurs français à devenir compétents sur le marché du travail chinois, tout en acquérant de nouvelles méthodes de travail et en ajoutant une forte dimension internationale à leur carrière. « En juillet dernier, nous avons pu signer, entre l'université de Shanghai (SHU) et les trois universités de technologie (UTBM, UTC, UTT), la convention de création d'un nouveau master d'UTseuS. La première promotion d'étudiants de ce master devrait être accueillie à la rentrée de septembre 2021. Nous attendons 100 étudiants par promotion, 25 Français issus des trois UT et 75 Chinois », annonce Marc Bondiou, directeur français de l'UTseuS.

Vivre un an et demi à Shanghai

Le nouveau master proposé en « mécatronique » correspond aussi à la création en 2019 d'un axe de recherche en science des données pour les systèmes cyber-physiques. Une fois la maquette pédagogique et le modèle économique associé validés, il plus que l'accréditation accordée par le ministère de l'Education chinois qui vient de nous être communiquée en mars 2020. L'étape ultérieure sera la visite à Shanghai de la commission des titres d'ingénieurs (CTI)



qui visera à l'admission par l'État français de cette formation, permettant à ses titulaires de porter le titre d'ingénieur. Le domaine choisi - mécatronique correspond à une discipline à la frontière de la mécanique et de l'électronique, avec une importante part de traitement du signal et de l'information. Pour les étudiants français, ce sera une vraie immersion dans une ville de dimension internationale. « Rappelons que Shanghai et ses 25 millions d'habitants attirent les plus grandes entreprises mondiales et françaises notamment, parmi lesquelles Suez, Engie, Safran, PSA, Dassault Systèmes, Valeo et bien d'autres. Les étudiants auront accès à des cours de mandarin et seront très bien accueillis, souligne Marc Bondiou. Pour tous, Français comme Chinois c'est l'opportunité de démarrer ensuite de belles carrières auprès d'entreprises chinoises ou françaises de premier plan, sans parler de la simple découverte de l'autre. » **KD**

NOUVEAU CURSUS



Repenser les perspectives économiques

ne manquait

En septembre 2020, l'UTC proposera un master Erasmus Mundus « Economic Policies for the Global transition ». Il rejoint les trois autres masters d'excellence européens en économie. Ce nouveau cursus tout en anglais comprend une première année à l'étranger, le semestre 3 à Paris et un semestre 4 auprès de l'un des 40 partenaires associés répartis dans le monde.

master Erasmus Mundus EPOG+ (Economic Policies for the Global transition) est un projet financé par la Commission européenne, dans le cadre du programme Erasmus+. Il s'agit d'une formation intégrée de master international avec, au bout du chemin, des diplômes joints et multiples avec les partenaires du projet (Europe et hors Europe). Un projet coordonné par l'université de technologie de Compiègne dont l'idée est née dans une université parisienne en 2012 quelque temps après la crise financière. Le master - l'un des quatre masters d'excellence européens en économie - s'installe désormais à l'UTC, grâce au soutien renouvelé de la Commission européenne. « Trente personnes vont être retenues parmi un millier de candidats issus de plus de cent pays pour suivre ce master sur les politiques économiques pour les transitions écologiques, économiques, sociales et numérique », résume David Flacher, responsable de la mention qui, en arrivant à l'UTC en 2017, a décidé de voir quels acteurs étaient près à suivre l'aventure. Résultat deux ans plus tard : les étudiants vont pouvoir bénéficier d'un réseau intégré de huit prestigieuses universités partenaires



réparties dans cinq pays qui offriront des cours de master reconnus et de haut niveau. Mais aussi une quarantaine

de partenaires associés dont huit non académiques, notamment des grandes internationales, susceptibles organisations d'accueillir des étudiants en stage et plus de vingt institutions académiques à travers le monde dans tous les domaines du programme pour accueillir et encadrer des étudiants pendant leur dernier

Des bourses généreuses et sélectives

Plus de 4 millions d'euros ont été débloqués pour soutenir le master porté par l'UTC et dont Sorbonne Université est l'un des partenaires. La première rentrée se fera en septembre prochain. Chaque année, 22 bourses très sélectives seront accordées par la Commission européenne avec, pour chacun, 1 000 euros par mois plus les frais d'installation et/ou de déplacement. « Ce n'est pas négligeable », commente David Flacher, enseignant-chercheur en économie. L'appel à candidatures a été lancé en octobre dernier et s'est clôturé le 30 janvier.

« En mars les étudiants présélectionnés seront auditionnés par visioconférence pour ne garder qu'autour de 5 % des candidats initiaux. Les étudiants seront répartis dans l'une des trois grandes majeures, enseignées en anglais. La première autour des questions de transition numérique, d'économie du savoir et de l'innovation, la deuxième sur la macro-économie et la finance et la dernière sur les modèles de développement pour un monde durable. Le master EPOG+ devient ainsi le premier master international en économie à intégrer ces trois dimensions fondamentales pour l'avenir de la planète et de nos sociétés. » **KD**

INNOVATION

lazz et innovation tout un programme

L'UTC travaille depuis plusieurs mois sur le programme de recherche Jazz et Innovation. Un projet plus qu'inspirant puisqu'il découle déjà sur la mise en œuvre d'un parcours inédit d'accompagnement des entreprises afin de révéler et développer leur propre potential d'innovation.

ors de la soirée du 5 novembre 2019, dans l'auditorium de la Sacem, s'est déroulée la I première illustration grand public du lien entre l'improvisation musicale et les processus d'innovation. Le quartet Lobsterjazz, composé de la chanteuse et psychologue Sabrina Yactine, du bassiste Peter Giron, du beatboxer William Bayakimissa et du pianiste et consultant José Pendje, accompagné de Pascal Alberti, directeur de l'innovation et du développement territorial (DIDT) de l'UTC

ont démontré au travers d'un discours musical et d'un débat que le processus d'improvisation libère le potentiel d'innovation des entreprises en mobilisant une communauté d'action originale. « Nous cherchons à mettre en lumière la source d'inspiration que constitue l'art de l'improvisation musicale - en tant que processus de composition collective instantanée - pour libérer le potentiel d'innovation des entreprises. Pour l'entreprise, le jazz est un modèle de cohésion d'équipe, un savant mélange de rigueur et de créativité », explique José Pendje, musicien et ingénieur en design industriel, diplômé de l'UTC. Il est également titulaire d'un DEA en sciences humaines et technologie consacré à la conduite des systèmes complexes dirigé par Bernard Stiegler.

Explorer la source d'inspiration de l'art d'improviser Pascal Alberti a très tôt été intéressé par ces parallèles possibles entre l'improvisation en jazz et l'innovation en entreprise : « En travaillant sur ma propre thèse, je suis tombé sur le travail de DEA de José Pendje, "Le sens du projet", qui contient une partie sur la "musique". On y apprend notamment que l'improvisation dans le monde du jazz transcende la simple interprétation musicale guidée par un chef d'orchestre. Elle renvoie à la perception et la production individuelle d'émotions au cœur même d'une œuvre collective. »

En effet lorsque l'on décrypte un concert de jazz, on observe la notion de groupe avec des interactions, des valeurs collectives et un partage de connaissances. Sans oublier l'amour de telle ou telle interprétation de l'œuvre. « Tout cela est vrai aussi dans le monde de l'entreprise entre un lien technologique et un partage de valeurs. Alors pourquoi ne pas toucher les PME qui sont souvent dans l'urgence du quotidien, dans



Nous imaginons mobiliser les grands patrons qui aiment le jazz afin de présenter à leurs tournisseurs un parcours inédit d'accompagnement de leur potentiel d'innovation

l'instantanéité du travail. Pour cela, nous imaginons mobiliser les grands patrons qui aiment le jazz afin de présenter à leurs fournisseurs un parcours inédit d'accompagnement de leur potentiel d'innovation » précise Pascal Alberti qui n'en oublie pas la notion de plaisir dans la musique, qui n'est pas antinomique avec le monde économique.

ENTREZ DANS L'UNIVERS INSPIRANT DE LA CONFÉRENCE CONCERT









La conférence-concert est animée par la chanteuse Sabrina Yactine et le pianiste José Pendje cofondateurs du proiet musical Lobsteriazz et respectivement psychologue et consultant et par Pascal Alberti (UTC). La formation Lobsterjazz Beatbox Quartet illustre en live quelques-uns des concepts sur lesquels se fondent cette approche de l'innovation. L'improvisation musicale et les débats nous donnent ainsi à ressentir pour mieux penser et mettre en œuvre ces nouveaux concepts potentiellement porteurs d'une création de valeur durable et responsable au sein des entreprises et des organisations. **KD**





PARTIR UN JOUR

EN 2018. À 22 ANS. CONSTANCE EST PARTIE VIVRE LE RÊVE AMÉRICAIN. FRAÎCHEMENT DIPLÔMÉE, ELLE A **CHOISI DE FAIRE UN VOLONTARIAT**

INTERNATIONAL EN ENTREPRISE (VIE) AUX ÉTATS-UNIS. ENTRE MAINTENANCE DE MACHINES ET DÉGUSTATION D'ÉCREVISSES, ELLE VOUS FAIT PLONGER DANS SON DRÔLE DE QUOTIDIEN.

Peux-tu nous présenter ton parcours ?

Je suis diplômée de l'UTC depuis février 2018, j'ai fait mes études en ingénierie mécanique dans la filière Production intégrée et logistique. Après deux stages dans le domaine de la logistique et de la maintenance, j'ai eu envie de découvrir un autre pays. Au début, je voulais partir au Canada et finalement, en septembre 2018, j'ai eu l'opportunité de faire un volontariat international en entreprise aux États-Unis. Je vis et je travaille désormais à Atlanta.

Quelles sont tes missions au quotidien?

e suis en VIE chez Sidel Inc. une société spécialisée dans l'emballage industriel. Je travaille en tant que maintenance engineer. Concrètement, je réalise des missions pour certains des clients de l'entreprise. J'analyse les temps d'arrêt de machines, ie propose des solutions et des bonnes pratiques pour améliorer les processus, etc. C'est un quotidien passionnant où chaque jour je dois faire face à des problématiques différentes et uniques

Pourquoi avoir choisi de faire un VIE ?

Je trouve que l'avantage du VIE c'est sa durée. Un an et demi c'est assez long pour se forger une bonne expérience pro mais en même temps à l'échelle d'une carrière c'est relativement court. Je savais que ie voulais travailler à l'étranger, mais i'étais rassurée par le fait de savoir que cette expérience avait une date de fin

Qu'est-ce qui te plaît le plus dans ton quotidien

Ce qui me plaît le plus au quotidien je pense que ce sont les gens avec qui je travaille. Ils sont tous très exigeants d'un point de vue professionnel, mais on travaille dans une très bonne ambiance. Après c'est vrai que je vois quelques différences culturelles, notamment sur la manière de gérer les projets. Mais c'est aussi ce qui rend l'expérience de VIE enrichissante.

Est-ce que tu n'avais pas peur de partir aussi longtemps seule à l'international?

Non, pas du tout! Dans la vie de tous les jours, je pense que je suis une personne assez facile à vivre. Je me plais bien partout et i'adore rencontrer de nouvelles personnes et en apprendre plus sur comment elles vivent. Donc on peut dire qu'avec ce VIE au quotidien je suis servie! L'un de mes meilleurs souvenirs c'est des soirées « crawfish boil » organisées par certains amis pendant la saison des écrevisses. Ils ont une recette typique de Louisiane qu'ils cuisinent et on mange tous ensemble en buvant de la bière... Le paradis!

Penses-tu rester aux États-Unis à la fin de ton

Honnêtement partir un an et demi, c'est une super expérience, mais je ne me vois pas passer toute ma vie ici. Beaucoup de choses de la France me manguent. Ma famille, mes amis, et les transports en commun! lci tout le monde roule dans sa voiture et je passe des heures dans les bouchons! Mais avant de rentrer en France, je veux faire un petit crochet par le Canada. Soit dans l'antenne canadienne de mon entreprise, soit dans une autre entreprise. J'espère que ca se fera !

Quels conseils aurais-tu pour des jeunes diplômés qui auraient envie de faire un VIE ?

D'abord, il faut bien avoir en tête que le départ est toujours logistiquement compliqué. Il y aura toujours un pépin de dernière minute, donc il faut s'accrocher. Il ne faut pas non plus avoir peur de l'imprévu. Je n'avais pas de fiche de poste quand le suis arrivée dans l'entreprise

et mes missions ont évolué au fur et à nesure que je faisais mes oreuves. Donc il faut réritablement profiter de toute cette expérience qui ne se présente qu'une seule fois dans sa vie. GO

CRÉATHON

Faire émerger des projets innovants

La direction innovation et développement territorial de l'UTC a organisé en octobre dernier la première édition d'un créathon. L'objectif ? Initier les étudiants à l'entrepreneuriat et à la création de start-up.



eux jours pour faire émerger des projets innovants et trouver des idées de start-up. C'est le projet fou que se sont donnés une cinquantaine d'étudiants de l'UTC et d'UniLaSalle en octobre dernier. Réunis au centre d'innovation de l'UTC pour le tout premier créathon de l'école, ils ont planché, par équipe, sur l'émergence de nouveaux projets

« Ce qui m'a vraiment plu pendant le créathon, c'est que les organisateurs nous ont véritablement appris à innover, détaille Florent Meyer, étudiant en génie informatique. Ils nous ont appris beaucoup de concepts et de méthodes pour trouver un projet et surtout être créatifs dans les solutions proposées. » Des concepts comme l'idéation, le design thinking ou encore la proposition de valeur ont été présentés aux étudiants. « Ce ne sont pas des disciplines que l'on a l'habitude d'étudier en cours, précise Martin de Beaulieu, étudiant en dernière année. Du coup c'était franchement intéressant de pouvoir les découvrir pendant ce week-end. »

Parmi les projets proposés par les étudiants : un pot d'échappement connecté, une application pour partager de la nourriture ou encore un composteur collectif, connecté et à vocation sociale. C'est ce dernier projet qui a suscité l'enthousiasme du jury. « Le projet est simple, c'est un composteur installé dans des immeubles et qui permet de faire collaborer les habitants avec un agriculteur local », explique Martin de Beaulieu, membre de l'équipe victorieuse. Avant leur pitch, l'équipe a suivi de nombreuses étapes. « Une fois l'ébauche de notre projet sur le papier, on est allés à la rencontre d'utilisateurs potentiels dans la rue pour recueillir leur avis. On s'est rendu compte qu'il y avait plein de points de notre projet qui n'allaient pas », poursuit le jeune homme. Alors l'équipe travaille encore et encore pour parfaire son projet et son prototype. Le tout sous le regard bienveillant de coachs issus du milieu de l'entrepreneuriat. « C'était vraiment très précieux d'avoir des professionnels pour nous aider. Ils nous permettaient d'avoir un autre regard sur notre projet, confie Martin. Par exemple à un moment où on était coincés sur la solution à proposer à notre problème, ils nous ont demandé de réfléchir à une solution qui amplifierait le problème, tout l'inverse de ce que l'on voulait! Et le fait de penser à l'envers nous a permis d'aboutir à de nouvelles idées pour notre vrai

À l'origine de ce créathon, un constat de Virginie Lamarche, ingénieure innovation à l'UTC : « Depuis 10 ans, nous organisons un concours de projets innovants à l'école pour permettre aux étudiants de monter leur start-up. J'ai pu remarquer que beaucoup d'étudiants sont attirés par l'innovation et l'entrepreneuriat mais n'ont pas d'idée, explique-telle. J'ai donc eu l'idée d'organiser un créathon UTC pour les aider à trouver leur idée, et ce, en amont du concours de projets innovants. » Et pour Virginie, cette première édition est un franc succès. « Nous avons eu des étudiants, des coachs et des animateurs impliqués et très heureux d'avoir passé un week-end au centre d'innovation! » Pour preuve? Le cocktail de fin de week-end (souvent déserté dans les événements) est resté rempli jusqu'à la fermeture du centre d'innovation.

« Ce qui m'a vraiment plu pendant le créathon c'est que les organisateurs nous ont véritablement appris à innover. Ils nous ont appris beaucoup de concepts et de méthodes pour trouver un projet et surtout être créatifs dans les solutions proposées.»

Pour Martin de Beaulieu et son équipe compost, le pari est réussi en tout cas. « Nous avons vraiment aimé plancher sur ce projet, nous allons continuer à travailler dessus dans les prochains mois pour éventuellement monter une start-up. Et si ça n'est pas pour ce projet, dans tous les cas maintenant je sais que j'ai envie de monter ma start-up! » Une seconde édition du créathon est à prévoir courant 2020. ■ GO

RACONTE MOI UN PROJET

J'ai conçu un carton réutilisable



Fraîchement diplômée de l'UTC, Romane Jager a réalisé un projet ambitieux pendant son stage de fin d'études : fabriquer un carton réutilisable. Témoignage.

non voyage à travers toute l'Amérique latine était déjà parfaitement planifié. Il faut dire qu'à 24 ans Romane Jager est une reine de l'organisation. Six mois de césure pour découvrir le désert de sel de Bolivie, explorer les grandes plages du Brésil puis parcourir les plaines d'Argentine.

Tous les détails logistiques étaient réglés. Logement chez des amis pour certaines destinations, travail en woofing ou dans des écovillages pour d'autres villes. Ne restait plus qu'à réserver les billets d'avion.

Mais à la dernière minute, le jour même où elle surfait entre les différents sites de réservation, la jeune femme tombe sur une annonce de stage. L'intitulé? « Design d'une nouvelle gamme de contenants pour le vrac chez Vrac'n Roll ». « Le sujet de stage m'a immédiatement interpellée, détaille la jeune femme. J'avais planifié de faire une césure de six mois en Amérique du Sud avant mon stage de fin d'études, mais je continuais quand même de regarder les offres qui étaient proposées pour ne pas passer à côté d'une pépite. » Et cette annonce a tout pour plaire à la jeune étudiante. D'abord pour le contenu du stage en luimême. Le design de produit, c'est la grande spécialité de Romane : « J'ai eu un véritable coup de foudre pour cette discipline pendant ma 3e année à l'UTC, détaille-t-elle. À l'origine je voulais me spécialiser en biologie, puis en biomécanique et finalement un

cours de design m'a donné envie de me lancer à fond

Mais au-delà des missions, c'est le cadre du stage en lui-même qui lui plaît. Vrac'n Roll, c'est une petite start-up spécialisée dans la livraison de produits bio partout en France. Fondée en 2016 par Sarah Benosman (une ancienne de l'UTC) l'entreprise emploie alors quatre personnes. « Le courant est immédiatement passé avec Sarah et les équipes, poursuit Romane. Alors en février 2019 j'ai commencé mon stage de fin d'études. » Et ses missions évoluent rapidement. « Quand je suis arrivée, on m'a immédiatement annoncé que mon sujet avait changé. On m'avait indiqué que je devais travailler sur la fabrication de contenants pour des denrées alimentaires en vrac, mais finalement ils avaient déjà trouvé ce qu'il fallait. Du coup on m'a mis sur un projet de création d'un colis innovant. »

La problématique de Romane est des plus complexes : comment envoyer des produits dans toute la France sans générer des milliers de tonnes de déchets carton chaque année ? Alors, pendant plusieurs semaines, elle tente de résoudre cette équation difficile. Avec sa tutrice Sarah, elle mène un travail de fond, va à la rencontre des équipes pour réaliser un produit qui convienne à la fois aux préparateurs de commandes qui le rempliront, aux logisticiens qui le déplaceront et aux clients finaux qui le recevront.

Après plusieurs mois de travail, elle met au point et fait breveter le vrac'n colis : un carton consigné et réutilisable au minimum cinquante fois. « Le plus compliqué a été de trouver des matériaux suffisamment solides pour que le colis puisse être réalisé, détaille Romane. On a effectué pas mal de prototypages avec nos fournisseurs pour trouver le colis parfait. » Portrait-robot de ce petit vrac'n colis : une caisse refermée par une sangle et qui contient deux sacs en tissu.

Aujourd'hui, le colis conçu en partie par Romane circule partout en France pour transporter des produits en vrac. Une fierté pour la jeune femme, mais un projet qui a surtout débouché sur un CDI au sein de la même entreprise. « Depuis septembre, je suis cheffe de projet innovation et logistique, confie-t-elle en souriant. Je m'occupe aussi bien du développement de nouveaux produits que de l'amélioration des différents process de production. » Un job en or pour la désormais diplômée de l'UTC qui voulait donner du sens à son quotidien professionnel. « J'avais besoin d'une entreprise qui partage les mêmes valeurs que moi : développement durable et écologie. Avant d'intégrer Vrac'n Roll j'étais déjà adepte du vrac et du bio. Aujourd'hui il y a une cohérence entre ma vie personnelle et ma vie professionnelle ; j'en suis fière. »
GO



MA DEUXIÈME ANNÉE À L'UTC - ÉPISODE 5

Dans le dernier numéro d'*Interactions*, nous avions laissé Pierre Gibertini juste après sa rentrée en deuxième année. Comment ce nouveau semestre s'est-il déroulé? A-t-il adopté de nouvelles méthodes de travail? Réponse dans cette nouvelle chronique!

e semestre d'automne a filé à une vitesse folle... Un peu comme moi sur les pistes la semaine dernière. Je reviens de ski'ut, le grand voyage à la montagne organisé par les étudiants de l'UTC. C'est la deuxième année que j'y participe et je trouve ça toujours aussi bien de pouvoir partir au ski avec d'autres étudiants pour un budget raisonnable. Mais avant de pouvoir profiter des pistes, il m'a fallu slalomer face à d'autres obstacles : les examens de fin de semestre. Et honnêtement c'est beaucoup mieux qu'avant pour moi au niveau travail. J'ai l'impression d'avoir acquis de nouvelles méthodes et d'être beaucoup plus performant dans mes révisions. Bon, bien sûr, je fais toujours tout un peu à la dernière minute, mais disons que c'est « moins pire » qu'avant ! Mais au moins ce semestre je n'ai raté aucun examen et j'ai validé tous mes cours. Il faut dire que j'ai eu la chance

de pouvoir choisir des enseignements qui m'intéressent vraiment. J'ai décidé que je voulais rejoindre la branche ingénierie mécanique pour intégrer la filière design par la suite, du coup j'ai pu prendre des cours de fabrication mécanique ou encore de calcul de la transmission d'efforts. Ce sont des enseignements assez redoutés par les étudiants, mais honnêtement j'ai pris beaucoup de

Et puis j'ai aussi commencé à étudier l'italien, et ça c'est génial. J'ai des origines italiennes par mon père, mais ni lui ni moi ne le parlons. Donc j'ai décidé que j'allais m'y mettre et je suis bien content que l'UTC propose autant de langues!

Côté associatif, j'ai participé à la course de baignoires dans l'Oise cette année... et avec mon équipage on a coulé! Le concept est de fabriquer des embarcations flottantes à mettre dans l'Oise, mais disons qu'on a voulu être un peu trop innovants dans les matériaux utilisés qui n'étaient pas très bons en termes de flottabilité. Mais ça a vraiment été une expérience géniale. Et puis comme je le disais dans le précédent numéro d'Interactions, j'ai franchi le pas et je me suis inscrit dans la *team* décoration de l'Imaginarium Festival. On va s'occuper de créer toute l'ambiance visuelle du festival qui se tiendra les 30 et 31 mai prochains. Concrètement, pour l'instant on commence à budgétiser un peu nos projets et dans quelques semaines on va passer à l'action.

Ce premier semestre de ma deuxième année à l'UTC s'est vraiment bien passé. J'ai trouvé l'équilibre parfait entre cours et projets associatifs, j'ai pu choisir des cours qui correspondaient à ce que j'ai envie de faire. Bref, je crois que c'est vraiment un début d'année des plus épanouissants... À suivre ! ■ GO



RECHERCHE EN SANTÉ

Des micro-organes sur biopuce

Directeur de recherche CNRS au laboratoire BioMécanique et Biolngénierie (BMBI) de l'UTC et du CNRS entre 2003 et 2015, Éric Leclerc collabore, au sein du LIMMS (Laboratory of Integrated Micro Mechatronic Systems), une unité mixte internationale (CNRS/université de Tokyo), avec des équipes franco-japonaises.



près une thèse au CEA à Grenoble sur les « explosions de vapeur, une phase accidentelle qui se produit dans les centrales nucléaires », Éric Leclerc, doté de compétences solides en mécanique des fluides, aurait pu se retrouver « en Norvège chez Total dans les procédés d'extraction d'huiles ou chez EDF dans la modélisation des circuits hydrauliques des cœurs de centrales nucléaires », mais c'est le Japon et la recherche qui l'emportent. La raison ? « La proposition du CNRS et de l'université de Tokyo de travailler sur une nouvelle génération de micro-bioréacteurs pour des applications biologiques m'intéressait beaucoup plus. Notamment, la création de microorganes sur des biopuces permettant d'étudier des mécanismes du fonctionnement hépatique normaux ou pathologiques dans des conditions proches de la réalité physiologique », souligne-t-il.

C'est ainsi que, lors de son post-doctorat au LIMMS et au laboratoire du professeur Fujii (Applied Microfluidic Systems Lab) à l'Institut des sciences industrielles de l'université de Tokyo, Éric Leclerc commence à développer, en partenariat avec le professeur Sakai (Organs and biosystems engineering Lab), des modèles d'organes sur puce. Un travail de recherche qui dura trois ans. « Il

Il s'agit d'avoir des modèles qui reproduisent la physiologie humaine en utilisant des cellules humaines. On peut citer, par exemple, les modèles humains permettant d'étudier la régénération hépatique, les modèles de pathologies humaines sur lesquelles on pourrait tester des molécules d'intérêt sans passer par la phase des tests sur l'animal.

s'agissait de créer des micro-environnements. des micro-bioréacteurs pour cultiver, dans ce cas précis, des cellules de foie tout en reproduisant la physiologie humaine. Ce qui nous permet de tester les effets d'un nouveau médicament ou d'un polluant donné, par exemple, et de pouvoir effectuer, le plus rapidement et plus pertinemment possible, une extrapolation du modèle vers l'homme », explique-t-il.

En 2003, retour en France. Il poursuit, pendant dix ans, ses recherches sur le foie au sein de l'unité mixte de recherche (CNRS/UTC). Le choix du foie ? « C'est un organe central dans l'organisme puisque tout composé - aliment ou médicament, par exemple - qui rentre dans l'organisme, que ce soit par voie orale ou cutanée, va passer dans le sang, puis dans le foie pour être transformé et détoxifié. C'est tout naturellement qu'il devient un des premiers organes cible pour comprendre l'effet d'une molécule donnée sur le foie lui-même et par la suite sur l'organisme. Un médicament qui sera par exemple dégradé dans le foie avant d'atteindre sa cible n'aura ainsi aucun intérêt. Idem pour un médicament toxique pour le foie lui-même », insiste-t-il. Des recherches qu'il étend, progressivement, aux bioréacteurs du rein et des intestins, notamment. L'objectif ? « Il s'agissait de les faire fonctionner ensemble afin d'étudier les réponses physiologiques de problèmes multiorganes », dit-il.

En 2015, direction Tokyo au LIMMS et dans le laboratoire du professeur Sakai. Cette fois, les recherches se poursuivent dans le cadre d'une collaboration entre les laboratoires du professeur Fujii et du professeur Sakai auxquels se joindra le professeur Minami du laboratoire (Supramolecular Materials Design Laboratory). Le but ? Étendre les technologies d'organes sur puces aux technologies des cellules souches pluripotentes induites (iPSC). L'intérêt de ces iPSC ? « On peut les reprogrammer et en contrôler, en un sens, le devenir. En somme, contrôler la différenciation cellulaire et la diriger vers la production de cellules d'organes spécifiques. Ainsi, avec le professeur Fujii, on a développé des microenvironnements fonctionnels avec des capteurs à oxygène afin de vérifier l'oxygénation dans ces tissus ; avec le professeur Sakai, on a travaillé sur le protocole de transformation de ces cellules ; et enfin avec le professeur Minami, on a exploré d'autres capteurs, de type glucose par exemple, pour avoir une analyse en continu du métabolisme des cellules », détaille Éric Leclerc.

L'idée qui sous-tend ces recherches ? « Il s'agit d'avoir des modèles qui reproduisent la physiologie humaine en utilisant des cellules humaines. On peut citer, par exemple, les modèles humains permettant d'étudier la régénération hépatique, les modèles de pathologies humaines sur lesquelles on pourrait tester des molécules d'intérêt (médicaments) sans passer par la phase des tests sur l'animal ou encore éviter les modèles non physiologiques », préciset-il. MSD







Regard sur la réalité virtuelle au service des industriels

Installée à Compiègne, l'entreprise innovante Reviatech développe des outils de formation par la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Issu de l'UTC, Romain Lelong et ses équipes proposent une gamme complète de solutions logicielles 3D dédiées à la conception, la communication et la formation en entreprise.

es outils 3D de formation par la réalité virtuelle au service de la formation, de quoi répondre parfaitement aux besoins de nombreuses entreprises, tous secteurs confondus: industrie, santé, administrations, énergie... C'est la promesse tenue depuis la création de la société Reviatech en 2008. Basée dans le parc technologique de Venette dans l'Oise, elle développe des outils de formation par la réalité virtuelle, ainsi que par la réalité augmentée, qui permettent de diminuer le temps d'apprentissage en améliorant dans le même temps la productivité et la qualité. « Ces dernières années, nous sommes devenus experts sur des enjeux de sécurité des salariés dans l'industrie. Quand, au début, nous proposions cinq ou six scénarios par projet, aujourd'hui nous en développons près d'une quarantaine. C'est dire la montée en puissance de notre travail qui consiste à concevoir des situations pédagogiques au plus près de la réalité de l'entreprise », explique Romain Lelong, directeur général et cofondateur de Reviatech également ancien de l'UTC de Compiègne. L'entreprise est composée d'ingénieurs et de chercheurs en informatique en grande partie recrutés à l'UTC, spécialisés en infographie 2D et 3D, en étude et ingénierie informatique en simulation 3D, réalité

virtuelle et réalité augmentée mais aussi en ingénierie pédagogique et étude technique sur systèmes et processus industriels.

La réalité virtuelle, une vraie plus-value

La réalité virtuelle avec ses casques dernier cri dont l'Oculus Quest n'est plus un simple gadget pédagogique ou marketing. « En effet, la réalité virtuelle a réussi à se mettre au service des ingénieurs en matière de conception, de la phase de tests jusqu'à la mise au point. C'est aussi une très bonne solution de sensibilisation et d'apprentissage grâce à l'immersion et à l'interaction. En matière de collaboration la réalité virtuelle facilite la compréhension et les échanges entre collaborateurs et accélère ainsi les prises de décision. Ces collaborations en réalité virtuelle permettent aussi d'effacer les distances, contribuant ainsi au regroupement des collaborateurs de sites distants autour d'un même projet », explique Romain Lelong. La réalité augmentée, quant à elle, permet d'assister un utilisateur à distance en le mettant en présence d'un expert qui le guidera comme s'il était

La R&D en fil rouge

En 2020, Reviatech mise aussi sur les projets de recherche. Elle vient d'ailleurs d'en faire aboutir deux, dont le projet KIVA financé par la Région Hauts-de-France. Knowledge and Informed Virtual environment for gesture cApitalization est un projet de recherche collaboratif entre l'UTC, le groupe LINAMAR (société Montupet) et Reviatech qui visait à créer, par le biais de la réalité virtuelle, un nouvel environnement de formation au geste technique pour les métiers de la fonderie aluminium. Un second projet de recherche collaboratif, VICTEAMS, financé par l'ANR, a permis d'arriver à la conception d'une formation par la réalité virtuelle des leaders médicaux au sauvetage des blessés en axant sur les compétences non techniques (communication entre équipes médicales, management et organisation). L'application utilise des IA pour le pilotage des personnages virtuels et un système de communication innovant pour cibler l'apprentissage des compétences non techniques. **KD**



3 QUESTIONS À...



SOPHIE POUILLART, RESPONSABLE DU CLUSTER ALTYTID

Pourquoi avoir accepté de participer à la tournée de l'innovation

La première Tournée de l'innovation dans les territoires d'industrie a en effet fait une halte le 10 septembre dernier à Albert-Méaulte. Un événement organisé par l'UTC. L'animation de l'atelier débat a été assurée par Pascal Alberti, directeur de l'innovation et du développement territorial de l'UTC, par Chantal Carton de la Communauté de Commune du Pays du Coquelicot et par moi-même. L'objectif était de recenser les besoins des entreprises d'industrie pour innover et se développer. Lors de ce débat, Charles Lestoquoy, directeur d'Ascodero Productique, est venu témoigner de son expérience d'innovation au sein de son entreprise. L'entreprise de 17 salariés, située à Bray-sur-Somme, fabrique de machines spécialisées. L'innovation est au cœur de son activité quotidienne. C'est véritablement son métier que d'innover.

Quels enseignements en tirez-vous?

Ce jour-là de nombreux chefs d'entreprise locaux sont venus participer à l'atelier-débat et ont pu se rendre compte qu'ils innovent parfois sans s'en rendre compte. J'ai donc trouvé l'initiative de la tournée de l'innovation des plus pertinente. Ne serait-ce que pour démystifier l'innovation grâce à des retours d'expériences pratiques et directs. Il est aussi très intéressant et utile d'inciter des industriels à se projeter davantage dans l'innovation avec le soutien des acteurs économiques du territoire. Cet atelier a permis de nombreux échanges. J'en profite d'ailleurs pour souligner l'accompagnement de l'UTC dans ce domaine. L'expertise de cette école d'ingénieur en matière de recherche et développement apporte de nombreuses compétences qui répondent aux besoins de l'ensemble des acteurs de la filière aéronautique afin de permettre la captation de nouveaux marchés et d'attirer les talents auprès d'industriels dynamiques.

Quel est la vocation du cluster Altytud?

Altytud est un cluster aéronautique membre du GIFAS (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales). Il rassemble les acteurs industriels positionnés sur ce secteur d'activité à l'échelle régionale. À travers une gouvernance 100% PME Hautsde-France, Altytud a pour mission de contribuer au rayonnement de la filière aéronautique régionale, d'augmenter les perspectives marché des entreprises et de favoriser leur montée en compétences. Le rapprochement Donneurs d'Ordres/acteurs de la supply chain est au cœur de sa déclinaison opérationnelle. Altytud regroupe 62 adhérents

TERRITOIRE

Tournée de l'innovation, une première édition réussie

La première tournée de l'innovation dans les territoires d'industrie, qui s'est déroulée de juin à octobre 2019 et à laquelle l'UTC a participé, fut un succès. Objectif : recenser les besoins des PME-PMI en matière de compétences en innovation et à international.

armi les quarante villes-étapes de la première édition de la tournée de l'innovation dans les territoires d'industrie, quatre figurent en Hauts-de-France, dont Albert-Méaulte et Saint-Quentin. En septembre dernier à Albert l'événement était organisé par l'UTC. Un atelier-débat co-animé par Pascal Alberti, directeur de l'innovation et du développement territorial de l'UTC, avec le cluster ALTYTUD et la communauté de communes du Pays du Coquelicot. Les thématiques abordées concernaient la place de l'innovation et du développement international dans l'activité actuelle des PME-PMI de ce territoire, leurs attentes en termes de compétences mais aussi les synergies entre les entreprises, leur territoire, les universités et les écoles d'enseignement supérieur. Plusieurs dirigeants d'entreprise ont pu s'exprimer sur de nombreux points. Comment innove-t-on? Avec qui ? Comment attirer les jeunes talents ? Quelles synergies ? Quelles compétences sont recherchées ? Puis, le 7 octobre dernier avait lieu la clôture de cette tournée à la CCI de l'Aisne. Une trentaine d'établissements d'enseignement supérieur dont l'UTC se sont mobilisés pour accompagner cette initiative de InnovENT-E. Ce dernier vient de renouveler la démarche initiée en 2012, qui avait été de rencontrer et d'interroger des PME-PMI afin de mieux appréhender leurs attentes en termes de ressources humaines et d'élaborer un référentiel de compétences. L'institut a souhaité s'inscrire dans la dynamique des territoires d'industrie lancée par le Premier ministre à l'automne dernier pour aller

la BPI France, du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, de la CPME, de l'association Pink Innov', de la fondation d'entreprise MMA des Entrepreneurs du Futur, de l'APEC et de plusieurs acteurs du développement économique et social de chaque territoire visité.

interministérielle aux territoires d'industrie, de

La force d'un maillage territorial

L'institut InnovENT-E est une fondation partenariale créée en 2018 qui a pour objet de « promouvoir le développement des compétences en innovation et à l'international auprès des PME-PMI ». Elle vient pérenniser les actions de l'IDEFI (Initiative D'Excellence en Formations Innovantes) du même nom lancées en 2011 dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA). L'institut favorise le regroupement d'acteurs économiques et académiques, structurés dans un maillage de réseaux territoriaux. Il vise à contribuer au développement de l'emploi et de la compétitivité des entreprises via la co-construction d'une offre de formation autour des thématiques d'innovation, de créativité et d'entrepreneuriat (ICE) labellisée et adaptée aux spécificités des PME-PMI. Cette fondation fait également la promotion des PME-PMI auprès des étudiants et apprentis. Les Régions Normandie, Bretagne, Centre-Val de Loire, Hauts-de-France, Grand Est, Pays de la Loire ont accompagné, pour certaines dès 2011, la démarche de l'IDEFI InnovENT-E et notamment l'association préfiguratrice de la fondation partenariale. « De cette tournée nationale va sortir notamment un document de synthèse que nous remettrons au ministère de l'Économie durant ce premier semestre 2020. Un outil bien utile pour les entreprises et pour nous tous, acteurs du territoire, afin de coller aux besoins du terrain via un référentiel de compétences, explique Pascal Alberti. Car plus de dix mille questionnaires ont également été envoyés aux PME sans oublier les mille entreprises mobilisées sur cette action d'envergure. » Rappelons qu'une entreprise sur vingt part à l'export quand elle n'innove pas et qu'une sur deux exporte lorsque l'innovation est au rendez-vous. **KD**



dont 52 industriels. KD

MADE IN OISE

A la table.... de billard de Cornilleau



Cornilleau, leader européen de la fabrication d'équipements de tennis de table de loisir, est implanté à Bonneuil-les-Eaux dans l'Oise. L'entreprise s'intéresse depuis longtemps à l'innovation sous toutes ses formes et intègre en son sein un ingénieur design de l'UTC.



près trois années de travail, les ateliers R&D de Cornilleau ont sorti l'été dernier un tout nouveau produit, fruit d'un véritable challenge pour les équipes de l'entreprise picarde. Il s'agit de la première table de billard outdoor appelée Hyphen, comme un trait d'union entre l'élégance et le loisir, le design et la convivialité. Un ancien étudiant de l'UTC du département d'ingénierie mécanique, filière ingénierie du design industriel a rejoint l'aventure et a participé à la conception de ce billard. Romain Radreaux, 26 ans, a été recruté en juin 2018 par Cornilleau pour son savoir-faire alliant esthétique, mécanique et usage. « Penser le design aujourd'hui c'est se mettre à la place de l'utilisateur, c'est réfléchir aux contraintes mécaniques sans oublier la grande place que prend l'esthétique dans tout cela. Pour moi c'est

Cornilleau est un bel exemple qui rassemble les ingrédients des entreprises qui réussissent. La recherche de la qualité, l'effort de compétitivité, la transition numérique, et l'économie circulaire.

cela même la définition du design et Cornilleau l'a bien compris », confie l'ingénieur qui fait partie de l'équipe R&D, composée de prototypistes, d'ingénieurs et de chefs de projet et dirigée par Nicolas Havard. Les fonctions liées à l'innovation représentent 10 % des effectifs de l'entreprise de 90 salariés, toujours leader européen dans son

Tables, raquettes et balles « made in Oise »

La marque fournit les tables des épreuves organisées par la fédération française, notamment les championnats de France. Elle est distribuée dans plus de 80 pays, conçoit et fabrique toutes ses tables en France et place l'innovation au cœur de son développement pour plus de 80 000 tables fabriquées par an. Cornilleau affiche 27,5 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2019 et un développement à l'international remarquable. « Nous exportons dans 80 pays dont les États-Unis où nous avons ouvert une filiale en 2019. Le marché américain est très stratégique pour nous », assure François Robert, directeur commercial de l'entreprise, qui depuis la création de l'entreprise en 1946 par Émile Cornilleau, n'a cessé de se développer en créant des ruptures technologiques. Une des plus notables date de 1988 et la création de la table outdoor avec un plateau en stratifié massif. En 1995, place à plus



d'ergonomie avec la table compacte ; en 2005, Cornilleau lance les raquettes d'extérieur en composite « made in France ».

Innover toujours

« Parmi les innovations que nous sommes fiers d'avoir développées, il y a la table Park, un modèle résistant à toute épreuve dédié aux aires de jeux en accès libre, ou encore les raquettes outdoor ultradurables aux revêtements indécollables comme la Tacteo et sa cousine écoconçue, la Softbat. Nous innovons également dans le domaine de la compétition ; nous avons, par exemple, créé un revêtement de raquette de compétition, Target Pro GT, en collaboration avec Michelin. Pour nous, la culture du design au service de l'innovation est un moyen de sublimer chaque avancée technologique. Il permet de développer une image de marque haut de gamme, et aussi bien sûr de se différencier de la concurrence », explique Nicolas Havard. La R&D est un véritable atout pour l'entreprise, ainsi que le « made in France ». L'export s'en ressent, il représente 55 % du chiffre d'affaires. Cornilleau est un bel exemple qui rassemble les ingrédients des entreprises qui réussissent. La recherche de la qualité, l'effort de compétitivité, la transition numérique et l'économie circulaire. En effet, Cornilleau a également lancé il y a deux ans la première raquette d'extérieur fabriquée à partir de matériaux recyclés. Baptisée Soft Bat, le modèle est le fruit de cette filière circulaire. Armor Lux fournit des vêtements usagés à une société capable de récupérer la matière et de la recomposer. De ces textiles usés naît le plastique utilisé par le leader d'équipements de tennis de table. Plus récemment, le 5 novembre dernier, Cornilleau recevait le Sett d'or de l'innovation 2019 lors du Salon des équipements et techniques du tourisme pour sa table de billard résistante aux intempéries et aux chocs qui se convertit en table de jardin très facilement. **KD**



FORMATION

Le design présent à l'UTC depuis sa création

Voilà près de 50 ans que l'UTC forme une trentaine d'ingénieurs designers chaque année. Pots de vaourt, électroménager, drones... Rien ne résiste à leur coup de crayon! Zoom sur cette filière atypique dans le paysage des écoles d'ingénieurs françaises.

In 2023, elle soufflera, comme l'UTC, ses 50 bougies. Créée par Danièle Quarante, ■designer de renom, la filière IDI « avait su convaincre Guy Deniélou de l'importance de former les ingénieurs au design thinking, pour remettre l'utilisateur au centre de la conception, explique Emmanuel Corbasson, responsable de la filière. Aujourd'hui, la filière reste une exception en France, car, à part l'UTBM et en dehors de masters spécialisés comme celui de la D-School des Ponts, il n'y pas d'autres écoles d'ingénieurs qui intègre le "design thinking" dans leur formation initiale.

Mais qu'est-ce qui différencie un ingénieur « classique » d'un ingénieur designer ? « L'ingénieur designer prend en compte l'utilisateur dans le



4P7S DOCTRINE DE LA FILIÈRE IDI



Place : un seul lieu bien identifié pour la filière au sein de l'UTC. Les étudiants y sont chez eux. Ils peuvent venir y travailler seul ou en groupe, demander de l'aide à un enseignant.

Process : les étudiants ont accès à l'atelier, avec de nombreuses machines, et aux conseils et l'aide du responsable d'atelier. Ils ont aussi accès aux livres de design, au matériel de dessin, aux tablettes graphiques, en libre-service. C'est un système basé sur la confiance, et il n'y a jamais eu de problème jusqu'à maintenant!

People : étudiants et enseignants font partie de la même équipe. La confiance est le maître mot. Les professeurs sont disponibles en dehors de leurs heures de cours et les élèves peuvent les solliciter pour tous leurs projets. Ils peuvent s'appuver sur les compétences des différents enseignants. Le regard de l'autre est essentiel quand on travaille dans la créativité

Projet : ils sont apportés par Uteam ou par des industriels comme Decathlon, Johnson & Johnson, Vrac'n Roll...

75 : tout ce qui est mentionné ci-dessus doit pouvoir se faire en 7 secondes!

processus de conception. Il peut s'agir d'un problème d'usage, de service, de recyclage, etc., auquel il pourra apporter une solution. L'objectif de la filière IDI est donc d'apprendre au concepteur qu'il y a un utilisateur, et que ce sont les problématiques de ce dernier qu'il faut régler. » Pour former ces ingénieurs, la filière propose notamment des cours en dessin de communication, initiation au design industriel, design de produits, etc.

Plus récemment, deux UE, design packaging et design sonore, sont apparues pour répondre à une forte demande du secteur industriel. Autre nouveauté, le design utilise de plus en plus d'outils informatiques. « Les étudiants doivent apprendre à maîtriser la tablette graphique, par exemple, même si la pratique du dessin et du croquis reste fondamentale! » complète Emmanuel. Les enseignements se font en mode projet (à part les UV d'initiation). Les étudiants sont donc très suivis et accompagnés par l'équipe enseignante. « Les objets, quels qu'ils soient, transmettent toujours des émotions aux humains. Les travaux et projets doivent donc être confrontés au regard de l'autre, affirme Emmanuel. Et, pour faire du design, dessiner, concevoir, les gens doivent se sentir en confiance.»

Le design, une révélation pour **Emmanuel Corbasson**

À l'origine, j'ai suivi une formation d'ingénieur en mécanique des fluides appliqué au domaine biomédical à l'INSA Lyon. Lors d'un stage ingénieur chez Whirlpool Amiens, j'avais dessiné une caricature du service dans laquelle mes supérieurs apparaissaient. Cela m'a valu de changer de service et d'être affecté au service Design "puisque j'avais des talents de dessinateur". Une véritable révélation! J'ignorais complètement à l'époque à quel point le fond et la forme étaient indissociables et ce que le design pouvait apporter à un produit même de grande consommation. J'avais trouvé ma voie, il me restait à trouver la bonne formation pour y arriver. Étant déjà ingénieur, c'est le DESS de design de l'UTC que j'ai choisi, mené par la dynamique Danielle Quarante à l'époque. Je me suis spécialisé dans les produits de grande consommation, les produits du quotidien, chez Ronéo, Media6 puis Pierre Henri SA. J'étais toujours resté en contact avec l'UTC et la filière IDI. En 2008, lorsque l'UTC m'a demandé de venir enseigner au sein de la filière IDI, je n'ai pas hésité, l'occasion pour moi de transmettre cette révélation, d'agir à la source... J'ai pris la tête de la filière peu de temps après. » MB



SUCCESS STORIES

Le Dyson Award, un concours taillé pour les UTCéens

Chaque année, de nombreux concours de design ouverts aux étudiants sont organisés. Des concours qui permettent aux étudiants d'exprimer leur créativité, mais aussi d'acquérir de nouvelles compétences, voire de lancer leur start-up.

a participation aux concours pour les étudiants de la filière IDI n'est pas ■obligatoire, même si on pourrait croire le contraire, au vu du nombre d'étudiants primés chaque année. Cela dépend de la volonté des étudiants. « Nous avons participé avec Victor Cheung pour le challenge que cela représentait et parce que nous avions déjà quelques idées en tête avant le concours », confirme Vincent Bihler, diplômé de la filière IDI en 2014.

« Les étudiants qui souhaitent participer à un concours nous sollicitent afin que nous ouvrions une UV Projet de recherche », explique Emmanuel Corbasson, responsable de la filière Ingénierie du design industriel. Une fois la participation au concours validée, les étudiants et les enseignants se voient une heure chaque semaine, pour suivre l'avancement du projet. « Mais attention, complète Emmanuel, on les conseille seulement! C'est eux, et eux seuls, qui doivent définir leur problématique et les moyens qu'ils envisagent pour la résoudre. » Pour réaliser leurs maquettes, ils peuvent aussi utiliser les machines de l'atelier, du centre d'innovation et bénéficier des conseils des responsables d'atelier.

Mais tous les concours ne donnent pas droit à l'ouverture d'une UV. « Il doit laisser la propriété intellectuelle du projet aux étudiants, explique Emmanuel Corbasson. Parmi ces concours, outre le James Dyson Award, on peut citer le

concours Parrot, le BraunPrize ou encore les Verralia Design Awards. »

Même pour ceux qui ne poursuivent pas à moyen terme le développement de leur projet, la participation à ces concours reste une expérience forte et très enrichissante. « Le concours m'a personnellement valu ma première embauche d'abord en tant que stagiaire, puis en CDI chez Parrot où j'ai pu développer quelques produits aujourd'hui sur le marché, confirme Vincent. Ça a été aussi un très bon exercice créatif où l'exigence dans la viabilité du concept est forte. J'applique aujourd'hui ces mêmes méthodologies au quotidien au sein du studio de design Entreautre. »
MB

ZOOM SUR DES PROJETS PRIMÉS DE NOS ÉTUDIANTS

LE BRACELET EVE

par Mathilde Blondel et Romaric Delahaie



En cas d'agression, le bracelet « EVE », activé rapidement manuellement ou par commande vocale, émet une sonnerie dissuasive et prévient les autorités en leur transmettant la localisation

précise du bracelet ainsi que les enregistrements audio de l'agression. Utilisable pour tout type d'agression, EVE bénéficie des dernières technologies de communication, et est à l'abri des cyberattagues, afin de protéger les données personnelles des utilisateurs.

FREEWHEELCHAIR

par Colin Gallois et Xavier Garcia



Freewheelchair est un dispositif pouvant se fixer sur tout type de fauteuil roulant et qui permet de freiner par rétro-entraînement avec la main (une

> légère bascule de la roue vers l'arrière), pour éviter frottements et efforts. Collin Gallois continue le développement du projet avec un autre diplômé de l'UTC, Lancelot Durand. Après un dépôt de brevet, et un premier contact avec le 1er fabricant au monde de fauteuils, les deux associés projettent de vendre les premiers

par Vincent Bihler et Victor Cheung



INHALE est un masque de protection constitué d'une coque transparente et étanche, munie sur le côté d'un filtre amovible et réutilisable, dont le design permet de voir complètement le visage de l'utilisateur, notamment sa bouche. La communication entre les personnes portant un masque de protection (malades ou personnels de santé, par exemple) est donc facilitée et le stress lié à la vue de ces masques pour les patients est diminué. Vincent et Victor avaient été approchés par des industriels pour poursuivre le développement du concept en interne, mais ont décliné, car ils ont déjà tous les deux de bonnes opportunités professionnelles.





Une fibre entrepreneuriale

Diplômée de l'UTC en 2009 et ancienne consultante en éco-conception, Sarah Benosman a fondé en 2016 la start-up Vrac'n Roll, première boutique bio et zéro déchet en ligne. Portrait d'une ieune femme aux idées claires, déterminée et à la fibre entrepreneuriale.

BIO EXPRESS

2009 : diplôme d'ingénieur designer et débuts de consultante

en écoconception

2016 : création de Vrac'n Roll, avec

Vrac'n Roll grâce à une équipe

de 10 personnes

es idées claires ? Elle en fait la démonstration lorsque, jeune lycéenne de seconde à Perpignan, elle voulait une formation qui lui permette de « concilier, dit-elle, son goût pour les sciences et pour tout ce qui est artistique et créatif ». « J'ai toujours adoré les sciences mais aussi les arts. Je dessinais beaucoup, faisais de la musique - deux ans au conservatoire -, du théâtre, etc. », ajoute-t-elle.

Les idées claires encore ? « C'est l'oncle d'un ami travaillant au service design de PSA qui m'apprend que l'UTC proposait une formation d'ingénieur designer - je ne savais même pas que cela existait », assure-t-elle.

À partir de là, son choix est fait. Ce sera l'UTC. « En 2004, année de terminale, j'ai eu les entretiens sur dossier à l'UTC. Bac en poche avec mention très bien, j'ai pu intégrer l'UTC », explique Sarah Benosman.

Un choix qu'elle ne regrette pas, même si elle admet avoir reçu une « claque » au premier semestre. « J'étais loin de mes parents. Je trouvais super d'avoir mon propre appartement, de voir mes amis quand je voulais. J'appréciais également l'esprit très libre d'une école où l'on pouvait notamment choisir ses matières, où l'on ne sentait pas la pression des notes, etc. Par conséquent, je n'ai pas beaucoup travaillé. Le résultat ne s'est pas fait attendre : j'ai raté la moitié de mes matières. C'était

un gros échec pour moi. Mon orgueil en a pris un coup. Pour moi qui ai eu mon bac avec mention sans trop forcer, la chute était rude », précise-t-elle.

Sa détermination reste toutefois intacte. « Je réalise que je risquais l'exclusion d'une école que je n'ai pas choisie au hasard. Heureusement que le stage ouvrier m'a permis de prendre du recul. À la fin de ce stage qui s'est très bien passé, j'ai admis, face au jury qui devait statuer sur mon cas, que je ne pouvais m'en prendre qu'à moi-même et j'ai promis d'être plus rigoureuse, plus régulière dans mon travail. Bien qu'ils aient douté de ma capacité à poursuivre dans cette voie, j'ai réussi à les convaincre. Ils m'ont fait confiance - une qualité qui ne se dément pas à l'école. Une confiance que j'ai respectée, puisque je n'ai plus raté aucune matière durant toutes mes années UTC », ajoute-t-elle.

Son passage par la Carlton University lors de sa 3e année l'a fait toutefois douter de son choix. « On apprenait beaucoup de choses tant en dessin qu'en matériaux. Toutefois, c'est là que j'ai réalisé qu'il y avait un aspect que je n'appréciais pas : le fait que ce soit le client qui choisisse les concepts à approfondir et non le designer. Or, pour ma part, je mettais trop d'affect dans les concepts proposés et le fait que l'on ne choisisse pas mes préférés ne me plaisait pas du tout. En somme, je me suis rendu compte que j'adore travailler plutôt dans l'innovation en mode participatif, aider les gens à trouver des idées, à participer à la phase de créativité, animer des groupes de travail, chercher de nouveaux matériaux, etc. Emmanuel Corbasson, responsable de la filière design, et d'autres enseignants de l'UTC m'ont aidée dans cette prise de conscience à travers différents projets

> passionnants. La filière design a continué à me soutenir dans mes différentes expériences professionnelles, notamment en formant de nouveaux étudiants que j'ai pu prendre en stage et maintenant en CDI », souligne-t-

des services réservés aux Lyonnais Conquise par le monde de l'entreprise lors de 2019 : déploiement national de ses différents stages, elle intègre, dès la fin de ses études en 2009, Evea, un cabinet conseil en écoconception (fondé par Jean-Baptiste Puvou.

lui-même diplômé de l'UTC). Elle y reste sept ans mais l'envie d'entreprendre est la plus forte. C'est tout naturellement qu'elle répond à un appel à projet de l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) pour des éco-innovations, avec à la clef un financement conséquent sur trois ans. Vrac'n Roll, une entreprise de e-commerce, est née. Avec un mot d'ordre: 0 déchet.

« On a commencé par un drive et de la livraison à domicile à Lyon et sa région. Depuis octobre 2019, on livre dans toute la France via les points Relais Colis de France épicerie, hygiène, accessoires zéro déchet (ex: pailles réutilisables en inox), etc. - dans des boîtes consignées en plastique léger et résistant. Des boîtes qui sont expédiées et retournées dans un colis breveté et réutilisable », conclut Sarah Benosman. MSD



SARAH BENOSMAN

Interactions interactions.utc.fr

Direction de la publication **Philippe Courtier**

Rédaction en chef Odile Wachter

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

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



Imprimé sur papier certifié ISSN 2267-9995





AGENDA

FORUM DE L'INGÉNIERIE DURABLE

26 mars 2020 Centre Pierre Guillaumat 2 (UTC)

www.utc.fr

OLYMPIADES DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

30 avril 2020

Centre Pierre Guillaumat 2 et centre de transfert (UTC)

www.upsti.fr/olympiades-de-si

IMAGINARIUM FESTIVAL

30 et 31 mai 2020 au Tigre, Margny-lès-Compiègne

imaginariumfestival.com