NOUVELLE EXPÉRIENCE D'ENRICHISSEMENT DIGITAL...

RENDEZ-VOUS PAGE 2

PIXTOO

REGARD SUR

Rev3, un rêve devenu réalité par Philippe Vasseur, président de la mission Rev3

Page 15

ÉVÉNEMENT

Top départ pour la fondation UTC pour l'innovation

Page 17

ALLIANCE SORBONNE UNIVERSITÉ

utc Université de Technologie Compiègne

MARS 2019 ### N° **49**

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

Donnons un sens à l'innovation

Interactions

PORTRAIT PAGE 3

ALI CHARARA, L'ESPRIT DU COLLECTIF

CONCOURS PHOTOS PAGE 5

LES GAGNANTS DU CONCOURS PHOTOS AVEC LA START-UP HEPIC

DOSSIER

Gaz : la France autonome en 2050 ?

ÉDITO

En 1896, Svante Arrhenius publiait dans le volume 41, pages 237—276 de la revue *Philosophical Magazine and Journal of Science* un papier « On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. » Ce papier quantifiait les variations de la température de la surface de la Terre en fonction de la variation de la concentration en CO_2, tout en tenant compte du lien entre température et vapeur d'eau présente dans l'atmosphère. Selon lui, un doublement de la concentration en CO_2 induirait une élévation de la température de l'ordre de 4°C. De plus, il aborde le cycle du carbone et montre que la combustion du charbon faite sur une période de temps brève comparée aux constantes de temps géologiques conduit à une élévation de la concentration en CO_2.

Jule Charney, président d'un groupe de scientifique, écrivait en 1979 dans « Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assesment » qu'un doublement de la concentration en CO_2 impliquerait une élévation de la température de 3°C ± 1,5°C. Pourquoi s'intéresser à l'impact d'un doublement de la concentration en CO_2 ? Avant l'ère industrielle, celle-ci était de l'ordre de 280 ppm. Aujourd'hui elle s'élève à 410 ppm avec une croissance de l'ordre de 2,5 ppm par an ces dix dernières années alors qu'elle n'était que de 1 ppm par an dans les années 60. Si nous stabilisions les émissions à leur valeur actuelle, 560 ppm, soit un doublement de la concentration en CO_2 serait atteint avant la fin de ce siècle. Cette valeur est au milieu des deux scénarios RCP 4.5 et RCP 6. étudiés par le GIEC dans le cinquième rapport publié en 2013.

Ainsi, limiter les émissions de CO_2 pour à terme parvenir à un bilan proche de 0 est un enjeu majeur de société. Le dossier de ce mois présente des activités de recherche menées en partenariat avec UniLasalle qui vise à développer une production de méthane par un cycle quasi-fermé du point de vue du carbone. Une petite contribution pour que la France respecte sa part des engagements pris lors de la COP21, fondements de l'accord de Paris. ■

Philippe Courtier,
directeur de l'UTC

L'UTC innove et s'associe à la start-up VAS Y MOJO pour vous proposer une **nouvelle expérience dans la lecture** des articles de votre magazine *Interactions*. Au coin d'une image, vous apercevrez le logo PIXTOO, d'une simple photo, vous pourrez être redirigé-e vers un contenu digital complémentaire.

Comment ? En téléchargeant l'application PIXTOO pour Androïd ou IOS. Ensuite, il suffit de lancer cette application et de photographier l'image portant le logo PIXTOO dans les pages du magazine. Dès la reconnaissance faite, vous découvrirez un **contenu qui prolongera la lecture de l'article (vidéo, album photos, podcast ou autre...).** Le papier devient connecté et nous vous offrons une nouvelle expérience d'enrichissement digital.

PRIX ROBERVAL

La francophonie à l'honneur

La 31e édition du prix Roberval, version grand public, a eu lieu le 17 novembre dernier au Théâtre impérial de Compiègne, devant plus de 500 personnes. Une première cérémonie suivie par une seconde, le 11 janvier 2019, dédiée à la remise du prix de l'enseignement supérieur.

« La langue française est un trésor que l'on ne doit pas abandonner. » Cette idée, Elisabeth Brunier, responsable du service de culture scientifique, technique et industrielle de l'UTC, la défend depuis maintenant 22 ans, lorsqu'elle a rejoint le comité de pilotage du Prix Roberval dirigé par Liliane Vézier. Déléguée générale au Prix Roberval depuis 2012, Elisabeth Brunier s'attache à étendre le rayonnement du Prix Roberval hors des frontières. C'est pourquoi cette année, la cérémonie de remise du prix enseignement supérieur s'est déroulée à l'Académie royale de Belgique, devant un public prestigieux. Monsieur Didier Viviers, secrétaire perpétuel de l'Académie, prononça un chaleureux discours de bienvenue. Plusieurs attachés scientifiques et culturels de l'Ambassade de France à Bruxelles assistaient à l'événement. Le délégué général du Québec à Bruxelles incarnait l'existence d'une véritable communauté scientifique francophone. ■ **MB**

ELISABETH BRUNIER

POURQUOI LE PRIX ROBERVAL EST-IL SI IMPORTANT ?

Le prix Roberval n'est pas un prix de vulgarisation scientifique, c'est un prix qui défend l'explication de la technologie en langue française.
Il est important de soutenir l'explication de la technologie en langue française pour plusieurs raisons. Tout d'abord, dans sa phase d'apprentissage, un élève-ingénieur saisira plus facilement et plus rapidement les nuances et les subtilités du domaine scientifique qu'il explore s'il s'appuie sur des ouvrages écrits dans sa langue maternelle. Ensuite, les œuvres destinées au grand public permettent de suivre l'évolution rapide des outils technologiques que nous utilisons quotidiennement, et de prendre part aux débats. Et enfin, la langue française est structurée, précise, nuancée, et se prête particulièrement bien à l'étude des domaines scientifiques complexes.

APPEL À CANDIDATURES POUR LA 32ÈME ÉDITION DU PRIX ROBERVAL

Cinq catégories sont ouvertes : grand public, enseignement supérieur, télévision, jeunesse et journalisme. Vous avez jusqu'au 1er mai 2019 pour envoyer vos œuvres sur : http://prixroberval.utc.fr

Les lauréats du prix Roberval 2018

PRIX GRAND PUBLIC

Du merveilleux caché dans le quotidien – La physique de l'élégance • Etienne Guyon, José Bico, Etienne Reyssat et Benoît Roman • Éditions Flammarion

PRIX TÉLÉVISION

Le nouveau sarcophage de Tchernobyl • Martin Gorst • France Télévisions

PRIX JEUNESSE

Copain des geeks • Nathalie Lafargue et Jean-Noël Lafargue • Éditions Milan

PRIX JOURNALISME

L'hépatite C, bientôt vaincue ? • Patrick Marcellin et Pierre Kaldy • Pour la Science

COUP DE CŒUR DES MÉDIAS

La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique • Guillaume Pitron • Les Liens qui Libèrent

COUP DE CŒUR DES ÉTUDIANTS DE L'UNIVERSITÉ LIBANAISE

Forçage génétique • Yves Lévesque et Binh An Vu Van • Radio-Canada

COUP DE CŒUR DE L'ACADÉMIE DES TECHNOLOGIES

Intelligence artificielle – L'algorithme dans la peau • Frédéric Courant, Julie Desriac et Melvin Martineau • L'esprit Sorcier

COUP DE CŒUR DES ÉTUDIANTS DE L'UTC

Tout ce qu'on peut faire avec la soie d'araignée • Lucile Morin • Ça m'intéresse/ Prisma Media

PORTRAIT

L'esprit du collectif

Professeur de classe exceptionnelle à l'université de technologie de Compiègne (UTC), spécialiste en automatique et robotique, notamment dans le domaine de véhicules intelligents et autonomes, Ali Charara, dirige, depuis janvier 2019, l'Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I) au Centre national de la recherche scientifique (CNRS).

ALI CHARARA

Ali Charara a grandi durant la guerre. Celle du Liban. Sa boussole par ces vents mauvais de l'histoire ? Le savoir et les livres dans lesquels il se réfugiait. Le savoir qui est, à ses yeux et ceux de sa famille, le seul rempart contre l'ignorance, mère de toutes les intolérances. Les livres et les poèmes comme refuge plein de richesses intellectuelles et de sens.

Le pays du cèdre, une mosaïque culturelle et un puzzle communautaire unique dans son genre. Riche dans ses différences, fragile dans son équilibre (marginalement stable pour un automaticien, comme Ali Charara) qui apprend à chacun à s'adapter continuellement.

Après le lycée, il rejoint, sur concours, l'école d'ingénieur de l'université libanaise à Beyrouth. Élève brillant, il vécut son premier voyage en France lors du stage de 4e année qu'il effectua à l'École nationale supérieure des mines de Paris (Mines ParisTech) : « ce fut une agréable surprise pour moi de pouvoir me promener paisiblement tous les jours au jardin du Luxembourg. » Un an plus tard, en 1987, il bénéficie d'une bourse d'excellence du gouvernement français et revient poursuivre ses études en métropole.

Après un DEA (actuel Master 2) à l'INP de Grenoble, il entame une thèse en « automatique appliquée aux paliers magnétiques actifs » à Annecy. L'idée ? Comment remplacer les roulements à billes qui maintiennent, dans toute machine tournante, le rotor et le stator par un électroaimant ? Une thèse soutenue en janvier 1992.

Dès septembre 1992, Ali Charara rejoint l'UTC en tant que maître de conférences au département de génie informatique. « Une université qui a beaucoup changé depuis. Le bâtiment Pierre Guillaumat, par exemple, n'existait pas encore. Il y avait des algécos à l'époque », souligne-t-il. « Pour un jeune enseignant chercheur, c'était très excitant de se trouver dans un établissement à taille humaine où régnait un degré de liberté et une agilité assez rares ailleurs. Un exemple : il n'y avait pas de salle de travaux pratiques en automatique. J'ai obtenu très facilement le budget nécessaire de Paul Gaillard, directeur des enseignements et de la pédagogie à l'époque. J'ai commandé le matériel nécessaire et eu tout loisir de monter les maquettes », ajoute-t-il. Outre ses activités d'enseignant chercheur, Ali Charara s'est rapidement impliqué dans d'autres domaines de la vie universitaire. Il a notamment dirigé une filière de génie informatique, était chargé de communication du département, élu au conseil d'administration ou encore membre du premier CHSCT. Une étape de sa vie universitaire qui l'a, à bien des égards, énormément enrichi. « Ce qui m'intéresse, c'est de travailler avec les autres. Le travail d'équipe, le travail collectif me tiennent énormément à cœur », dit-il.

> *Ce qui m'intéresse, c'est de travailler avec les autres. Le travail d'équipe, le travail collectif me tiennent énormément à cœur*

En 2000, Ali Charara obtient l'habilitation à diriger des recherches (HDR) et est élu au Comité national de la recherche scientifique, dans le collège des maîtres de conférences et maître assistant, des chargés de recherche des autres EPST ou équivalent, ou venant de la recherche industrielle. Instance qui constitue le jury d'admissibilité pour le recrutement des chercheurs au CNRS. Trois ans plus tard, en 2003, il est nommé professeur à l'UTC et devient chargé de mission « robotique et automatique » au département, aujourd'hui on parle d'institut, « sciences et technologies de l'information et de communication » du CNRS. Département en charge des laboratoires labellisés CNRS, tel Heudiasyc (heuristique et diagnostic des systèmes complexes) à l'UTC dont il est devenu le directeur adjoint en 2004, puis directeur de 2008 à 2017.

« Le laboratoire Heudiasyc a été créé en 1980 et associé au CNRS dès 1981. Il l'est toujours. C'est un laboratoire qui a été, dès le départ, pluridisciplinaire intégrant l'informatique, la robotique, l'automatique, la recherche opérationnelle... Ce qui était rare à l'époque. Aujourd'hui, on remplacerait le terme « heuristique » par intelligence artificielle même si l'on parle plus d'approche numérique et moins d'approche symbolique comme à l'époque », explique Ali Charara tout en soulignant qu'il a beaucoup appris aux côtés de Bernard Dubuisson, le premier directeur de Heudiasyc. Toujours dans un souci d'interdisciplinarité, il contribue, en 2009, à la création de la fédération de recherche interdisciplinaire « Systèmes hétérogènes en interaction », puis en 2011, du laboratoire d'excellence « Maîtrise des systèmes technologiques » (Labex MST2). Scientifique, il ne néglige pas pour autant les aspects socio-économiques de la recherche. « C'est dans les gènes de l'UTC que d'allier une recherche technologique d'excellence associée au CNRS et un partenariat industriel de haut niveau », insiste Ali Charara. En témoigne, notamment, la création en 2017, de SivaLab, un laboratoire commun entre le Groupe Renault et Heudiasyc spécialisé dans les systèmes de localisation et de perception pour les véhicules autonomes.

En témoigne, également, son investissement au niveau local et régional lorsque l'État s'apprêtait, en 2004, à lancer les appels à projets pour la mise en œuvre de pôles de compétitivité. Les différentes régions de France étaient sur les rangs. La Picardie ne faisait pas exception. Pour ne pas laisser passer le train, le président de la région Picardie et le directeur de l'UTC de l'époque le mandatent pour coordonner i-Trans en région, un projet de pôle de compétitivité dédié au transport lancé par la région Nord-Pas-de-Calais avec pour partenaire principal la région Picardie. Pari réussi, puisque i-Trans, dont il a été directeur scientifique adjoint de 2005 à 2009, a non seulement été retenu mais a été considéré comme un pôle de classe mondiale.

Un parcours exceptionnel qui le mène de nouveau au CNRS où il dirige, depuis janvier 2019, l'Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I) au Centre national de la recherche scientifique (CNRS). ■ **MSD**

 # LE PRIX JEAN BRICARD POUR SOMIK CHAKRAVARTY, TITULAIRE D'UNE THÈSE UTC, FAITE À INÉRIS, a reçu le 22 janvier le prix Jean Bricard de l'association française d'étude et de recherche sur les aérosols (ASFERA). Sa thèse portait sur les propriétés mécaniques de poudres non-cohésives et cohésives et l'impact sur la pulvérulence. ■

 # SIGNATURE D'UN ACCORD DE DOUBLE DIPLÔME DE MASTER ENTRE L'UTC ET L'UPT (TIRANA) Mercredi 23 janvier 2019, l'UTC et l'université polytechnique de Tirana (UPT) ont signé un accord de double diplôme de Master, dans le domaine de l'ingénierie des systèmes complexes (ISC). Les étudiants de l'UPT ayant validé l'année M2 dans la mention ISC, parcours apprentissage et optimisation des systèmes (AOS) ou automatique et robotique pour les systèmes intelligents (ARS), seront diplômés à la fois du Master ISC de l'UTC et du Master en informatique de l'UPT. ■

 # CONCOURS PHOTOS INTERACTIONS

▲ **collision n.f. : interaction entre deux ou plusieurs corps qui produit une modification de l'état de mouvement des corps.**

C'est en partant de cette définition que Pierre Feissel, enseignant-chercheur au laboratoire Roberval de l'UTC, a choisi de répondre au concours photo que nous avions lancé en décembre, en partenariat avec la start-up Hepic. Et c'est sa photo, la collision de deux gouttes d'eau, l'une qui vient de rebondir sur la surface libre d'un récipient d'eau et une autre qui vient la heurter par le haut, qui a remporté les faveurs du jury et la première place du concours.

Pierre Bastard

Loïc Jumel

« La photo n'a pas de lien direct avec ma recherche, en dehors du fait que je suis sensible à la prise d'images par l'utilisation de la corrélation d'images numériques sur les essais mécaniques, explique-t-il. Cette photo en particulier a été prise au flash, synchronisé avec l'appareil qui génère les gouttes, et c'est le temps d'éclairage très court du flash qui a figé le mouvement. » Quant aux deux autres photos sélectionnées, elles ont été prises par deux étudiants de l'UTC, Pierre Bastard et Loïc Jumel. Sur la première, les plus attentifs pourront lire un message en... langage binaire : 01010101010101000100001 1. Saurez-vous le déchiffrer* ? La seconde photo a elle été prise lors de la fête de la science, après un atelier réalisé avec des élèves de primaire ! ■

*déchiffrement : UTC

RETROUVEZ L'ACTUALITÉ DE L'UTC EN TEMPS RÉEL SUR WWW.UTC.FR ET SUR

ÉVOLUTION SOCIÉTALE

Du recrutement au diplôme, comment l'UTC accompagne les étudiants en situation de handicap ?

« À l'UTC, nous mettons tout en œuvre pour accueillir et accompagner les étudiants en situation de handicap », explique **Virginie Leviel, référente handicap étudiants**. Arrivée en 2014 au sein de l'université, elle accompagne depuis tous les étudiants qui la sollicitent.

VIRGINIE LEVIEL

« Mon travail commence dès le recrutement des étudiants, détaille-t-elle. Sur Parcoursup, les élèves qui le souhaitent peuvent remplir une fiche de liaison pour détailler les accompagnements dont ils ont pu bénéficier durant leur scolarité. » Une fois remplie, cette fiche est transmise au relais handicap de l'UTC avec un double objectif. D'abord, permettre un accueil des candidats au moment de leur entretien. Ensuite, préparer bien en amont l'arrivée des étudiants pour qu'ils soient dans les meilleures conditions pour étudier. « Il y a quelques années, par exemple, nous avons sollicité une interface de communication en langue des signes française pour un candidat sourd profond qui venait passer son entretien d'admission à l'UTC. »

Présente à toutes les journées portes ouvertes et facilement joignable, Virginie Leviel se veut rassurante. « Lorsque des étudiants viennent me voir, on analyse ensemble quels sont leurs besoins et on tente d'y répondre pour qu'ils puissent étudier et passer leurs examens dans les meilleures conditions possibles. Je reçois de façon individuelle et personnelle chaque étudiant pour que l'on trouve des solutions adaptées à leurs besoins. » La référente handicap étudiants se réjouit d'ailleurs de quelques nouveautés présentes cette année sur Parcoursup. « Auparavant, il était parfois compliqué pour les candidats de savoir qui était leur interlocuteur au sein de l'établissement qu'ils souhaitaient rejoindre. Cette année, nous apparaissons dans la description de la formation. »

« Lorsque des étudiants viennent me voir, on analyse ensemble quels sont leurs besoins et on tente d'y répondre pour qu'ils puissent étudier et passer leurs examens dans les meilleures conditions possibles. »

Le relais handicap accompagne les étudiants tout au long de leur scolarité. « Il y a deux volets majeurs dans les missions que je mène. L'adaptation des études et l'aménagement des examens. » Pour les étudiants qui le souhaitent, un accompagnement peut être mis en place tout au long de l'année qu'il s'agisse de l'accès au bâtiment ou de la prise de notes. Pour ceux ayant des besoins plus ponctuels, des aménagements ont lieu au moment des examens comme la possibilité de composer sur un ordinateur portable, le recrutement d'étudiants pour rédiger leurs copies sous leur dictée ou encore la possibilité d'obtenir un temps de composition majoré. En plus de toutes ces missions d'accompagnement, Virginie Leviel s'occupe également de la formation et de la sensibilisation de la communauté universitaire. Ainsi, tous les ans plusieurs événements de sensibilisation ont lieu sur le campus. Au printemps dernier, par exemple, les étudiants ont pu bénéficier d'ateliers de présentation et de mise en situation.

Pour l'année 2019, de nouveaux projets sont à venir au sein du relais handicap. Un schéma directeur a été adopté en mars 2018, qui fixe les grandes lignes des actions à mener pour perfectionner davantage encore l'accompagnement des étudiants en situation de handicap. « On est tous, à un moment donné confronté au handicap. C'est important d'être bien informé pour être plus à l'aise sur ces sujets », conclut Virginie Leviel. ■ **GO**

Gaz : la France autonome en 2050 ?

Une étude de l'ADEME en partenariat avec GRDF et GRTGaz, publiée en 2018, démontre la faisabilité d'un « mix gazier 100 % renouvelable en 2050 » en mobilisant les principales filières de production. **Un objectif ambitieux mais réalisable**. Avec des enjeux majeurs : indépendance vis-à-vis du gaz fossile, développement durable, retombées économiques sur les territoires…

D'abord l'indépendance vis-à-vis du gaz fossile. Selon les derniers chiffres disponibles[2], la facture énergétique de la France s'élevait, en 2018, à 47 milliards d'euros, dont 10,3 milliards pour les importations de gaz. C'est dire l'importance que revêtirait une plus grande autonomie vis-à-vis du gaz fossile importé. D'une part, la France qui est, avec 16,3 %, à la traîne concernant la part des énergies renouvelables (Enr) dans son mix énergétique - les Enr atteignaient, fin 2015, plus de 19,3 % de la capacité énergétique mondiale[3] -, tient là une occasion en or pour en accroître la part. D'autre part, elle éviterait les aléas géopolitiques pour son approvisionnement.

Dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté, l'accord de Paris vise à renforcer la riposte mondiale face à la menace des changements climatiques. Une urgence climatique face à laquelle l'accord de Paris préconise de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en-dessous de 2°C par rapport aux niveaux pré-industriels et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C. Or, un mix gaz 100 % renouvelable permettrait de diviser par quatre les émissions directes. Soit, selon un scénario de l'ADEME[1], 63 Mt CO_2/an environ.

Un scénario ambitieux mais réalisable affirment les industriels du gaz. Comment ? En produisant du biogaz par méthanisation des déchets organiques, technologie que l'on peut considérer actuellement comme mûre. Se pose toutefois dans ce cas précis la question de l'acceptabilité. En effet, de nombreuses

L'accord de Paris préconise de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en-dessous de 2°C et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C.

voix s'élèvent contre l'épandage de digestat, source de nuisances olfactives, et présenté jusqu'ici comme « un fertilisant vert, peu odorant, en substitution aux engrais chimiques ». D'autres pointent, notamment, du doigt les risques de fuites, soulignant que le potentiel de réchauffement du méthane est 25 fois plus puissant que celui du dioxyde de carbone. Viennent ensuite la gazéification de biomasse sèche et le power-to-gas, qui permet de produire du gaz de synthèse à partir du captage de CO_2 industriel et d'hydrogène vert produit à partir d'électricité renouvelable non consommée. Deux technologies en phase de développement et qui devraient monter en puissance d'ici 2050.

En effet, le gisement théorique de ressources primaires mobilisables est immense ; son potentiel l'est tout autant. Il serait, selon la même étude, au total de 620 TWh dont 390 TWh provenant de la biomasse (bois et ses dérivés, sous-produits agricoles, biodéchets, algues), 205 TWh de l'électricité et enfin 25 TWh des énergies de récupération (combustibles solides de récupération, hydrogène fatal…). En outre, il n'entre en concurrence ni avec les usages « matières premières » (agriculture, forêt, industrie du bois et biomatériaux) ni les usages alimentaires.

En prenant en compte les rendements de conversion, ce potentiel de ressources théorique pourrait produire jusqu'à 460 TWh de gaz renouvelable injectable dans le réseau dont 30 % proviendrait de la filière de méthanisation (jusqu'à 140 TWh), 40 % de la filière de pyrogazéification (jusqu'à 180 TWh) et 30 % grâce au power-to-gas (140 TWh) dans le contexte d'un mix électrique 100 % renouvelable, souligne l'étude. La demande qui, de son côté devrait passer de 436,5 TWh en 2015 à 293 TWh en 2050 grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique, serait ainsi largement satisfaite. Pour un coût global du gaz renouvelable estimé entre 105 et 153 € du MWh. Des coûts compétitifs, selon l'ADEME, qui estime un prix de 86 € du MWh en 2050 pour le gaz naturel en tenant compte d'une taxe carbone à 200 € la tonne de CO_2. En résumé : autonomie en gaz, une ressource renouvelable, des émissions de gaz divisées par quatre…
Enfin, des retombées industrielles et économiques significatives pour le pays et les territoires. Le développement massif de gaz renouvelable aurait un impact positif non seulement en terme de balance commerciale - le déficit lié aux importations d'énergie pourrait être réduit, selon l'ADEME, de 60 % en 2035 et 85 % en 2050 - mais aussi sur l'ensemble de l'économie française. En effet, par nature les énergies renouvelables en général bénéficient d'un fort ancrage territorial puisqu'elles permettent de valoriser des ressources énergétiques locales non délocalisables. D'ores et déjà, plusieurs collectivités territoriales s'en emparent pour en faire un pilier majeur de leurs actions en faveur du développement économique et de l'aménagement des territoires. Avec des retombées significatives en termes de développement industriel, d'innovation, d'emploi… ■

Le développement massif de gaz renouvelable aurait un impact positif non seulement en terme de balance commerciale mais aussi sur l'ensemble de l'économie française.

1 www.ademe.fr/mix-gaz-100-renouvelable-2050
2 www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/tous-les-chiffres?theme=2
3 www.enr.fr/energies-renouvelables-dans-le-monde

Un gaz renouvelable

Dans un scénario dédié au biogaz, l'ADEME démontre la possible indépendance de l'Hexagone, vis-à-vis du gaz fossile importé, à horizon 2050. Dans ses scénarios, le biogaz, issu des agroressources, constituerait à terme 30 % de la production de gaz renouvelable.

« Les gisements en agroressources sont, en France, conséquents et différents selon les territoires. Avec une spécificité toutefois : ils sont principalement constitués de ressources agricoles dont certaines peuvent présenter un taux de matière sèche élevé », explique André Pauss, enseignant-chercheur à l'UTC. Or à ce jour, 89 % du parc de méthaniseurs en France fonctionnent grâce au procédé dit de « voie humide », traitant par exemple des boues de station d'épuration ou du lisier bovin, une ressource de près de 20 millions de mètres cubes par an. « D'où l'enjeu majeur que constitue l'industrialisation des procédés par voie solide », ajoute-t-il. En effet, les ressources disponibles sont importantes, par exemple 89 millions de tonnes de fumiers bovins par an.

THIERRY RIBEIRO ET ANDRÉ PAUSS

L'accélération des recherches en atteste, notamment à l'UTC et à UniLaSalle qui ont constitué Solimétha, un groupement d'intérêt scientifique dédié à la méthanisation de sous-produits d'origine agricole et agro-industrielle en voie solide. D'autant que les objectifs inscrits dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la loi de transition énergétique (LTE) sont, concernant le biométhane, ambitieux : passer de 1,7 TWh en 2018 à 8 TWh en 2023, soit multiplier par près de cinq la production actuelle en 5 ans et augmenter le nombre de méthaniseurs avec 1 500

installations en 2023 contre 574 fin 2018. Objectifs qui servent autant l'indépendance énergétique vis-à-vis du gaz fossile que le développement durable, par l'utilisation d'une ressource elle-même renouvelable, et l'environnement. En effet, la non émission de biogaz dans l'atmosphère et sa valorisation énergétique induirait « une réduction des gaz à effet de serre de 3 % par an, soit une division par 4 en 2050 », affirme André Pauss. « La valorisation des digestats en tant qu'amendements organique pour l'agriculture, participe également de cette démarche de développement durable entraînant une forme de cercle vertueux », précise Maurice Nonus, ingénieur de recherche à l'UTC.

Les chercheurs du GIS Solimétha ne s'interdisent pourtant pas de travailler en méthanisation en voie liquide, par exemple dans le projet Algues 4

PHILIPPE COURTIER, DIRECTEUR DE L'UTC
ET PHILIPPE CHOQUET, DIRECTEUR GÉNÉRAL D'UNILASALLE

Biométhane. Ce projet, porté par UniLaSalle, l'UTC et GRTgaz, et impliquant cinq autres partenaires, vise « la mise au point d'un procédé de co-digestion de fumier bovin et de micro-algues cultivées dans des photobioréacteurs afin d'améliorer la productivité en méthane », souligne de son côté Thierry Ribeiro, enseignant-chercheur à UniLaSalle. « Là encore, l'on est dans un cercle vertueux. Les micro-algues ont besoin d'eau, de lumière et de CO_2. Or, la transformation biologique de la matière organique produit, notamment du méthane et du CO_2. Le méthane sera injecté dans le réseau alors que le CO_2 sera recyclé pour produire de nouvelles algues », ajoute André Pauss. Une voie prometteuse permettant, selon lui, d'envisager une production à grande échelle. Et de conclure : « les applications sont nombreuses. On peut citer, à titre d'exemple, les transports en communs fonctionnant au biogaz par exemple. C'est notamment le cas de certaines lignes de bus à Paris.» ■

Vers un cercle vertueux d'économie circulaire

Le projet Valodim, lancé en 2014, vise à répondre aux besoins des agriculteurs afin de valoriser leurs digestats de méthanisation en fertilisants adaptés de ce fait aux contextes culturels locaux, compétitifs et s'inscrivant dans une logique de développement durable, d'agriculture de précision et d'indépendance vis-à-vis du gaz importé.

En effet, dans un scénario dédié au biogaz, l'ADEME démontre la possible indépendance énergétique de l'Hexagone à horizon 2050. A condition de développer toutes les filières des bioénergies d'ici à la moitié du siècle. Filières qui produisent, à côté du biogaz (méthane), du digestat pouvant être valorisé à son tour. Ce qui pourrait constituer, pour l'agriculture et les agriculteurs, un tournant majeur mais qui nécessite des investissements conséquents. La première devrait ainsi sortir du tout « chimique » et entrer dans une approche plus durable de gestion des cultures et des sols. Les seconds profiteraient, notamment, d'impacts économiques non négligeables : avec d'une part une baisse du coût des intrants et, d'autre part des revenus complémentaires issus de la production de méthane. « Tous les agriculteurs ne sont pas encore armés pour des investissements, nécessitant parfois dix ans d'amortissement. Sur les installations en fonctionnement, par exemple, on parlait jusqu'ici d'1/3 de réussite, 1/3 à l'équilibre et 1/3 d'échecs. Toutefois, le retour d'expérience montre que tant la productivité que la rentabilité des installations s'améliorent », souligne Maurice Nonus, ingénieur de recherche et porteur du projet Valodim pour l'UTC. Et de comparer la France, premier pays agricole dans l'UE, à l'Allemagne : 390 méthaniseurs agricoles dans le premier contre plus de dix mille dans le second. C'est dire la marge de progression dont dispose notre pays.

MAURICE NONUS

« La méthanisation est un processus naturel qu'on utilise pour valoriser les matières organiques résiduelles. Ce qui débouche sur de la production de méthane mais aussi de digestats. D'où l'enjeu majeur de la valorisation de ces derniers, c'est-à-dire recycler les éléments azotés, phosphorés et carbonés, les restituer aux sols, afin d'entrer dans une sorte de cercle vertueux d'économie circulaire où presque rien ne se perd et presque tout se transforme », explique-t-il. « L'objectif ultime du projet Valodim étant de produire des engrais organo-minéraux qui soient directement utilisables par les agriculteurs avec leurs équipements actuels », ajoute-t-il.

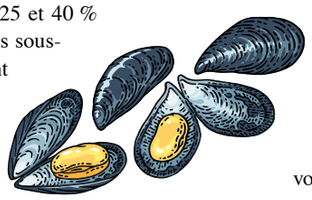
Un enjeu qui n'a pas échappé aux initiateurs du consortium Valodim qui regroupe une PME, quatre ETI (Entreprise de Taille Intermédiaire), une GE (Grande Entreprise) et trois laboratoires: TIMR de l'UTC, l'INSA (Toulouse) et l'IRSTEA (Rennes). Un enjeu qui n'a pas échappé aux pouvoirs publics non plus. Signe de leur intérêt ? Les 4,5 millions d'euros accordés au projet par la Banque Publique d'Investissement (BPI), dans le cadre des investissements d'avenir ou encore des projets structurants des pôles de compétitivité (PSPC). ■

Voie solide : un axe de recherche prometteur

Alors que 89 % du parc de méthaniseurs en France fonctionne, actuellement, grâce au procédé dit de voie humide, essentiellement du lisier, une partie des substrats organiques du pays est caractérisée par un fort taux de matière solide. D'où l'enjeu majeur que constituent les recherches sur la voie solide. Trois thèses, co-dirigées par André Pauss et Thierry Ribeiro, enseignants-chercheurs respectivement à l'UTC et UniLaSalle, y sont consacrées.

Tour d'horizon des trois axes de recherche.

La première, menée par Maël Mercier-Huat, porte sur la digestion de sous-produits de mytiliculture en voie solide, ou comment valoriser les moules de bouchots au calibre trop petit (< 12 mm d'épaisseur) ou cassées et donc impropres à la commercialisation. Ce qui concerne, selon les cas, entre 25 et 40 % de la production. À ce jour, ces sous-produits et coproduits sont rejetés en mer dans des zones de largage définies. Une évolution prévisible de la législation dans un sens plus restrictif oblige la filière conchylicole à anticiper afin de trouver de nouvelles solutions.



La deuxième, par Manuel Alejandro Hernandez Shek, concerne l'identification des conditions optimales d'opération d'un procédé de méthanisation de sous-produits agricoles par voie solide, en continu et en couloir.

Les installations actuelles de méthanisation, essentiellement par voie humide, s'adressent à des substrats liquides ou en suspension. Cependant, une grande part des substrats organiques sont à fort taux de matière sèche. Développer des procédés en voie solide fiables et rentables constitue, de ce fait, un enjeu majeur pour la filière de la méthanisation. Ce qui n'a pas échappé aux trois partenaires impliqués dans cette recherche : UniLaSalle, l'UTC et un industriel, Easymétha, qui a développé et breveté une innovation sur un réacteur en voie solide en couloir alimenté en continu pour la valorisation notamment des fumiers, dont il existe un prototype industriel à Talmas (80).

Ces deux thèses Cifre sont financées par l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT) et respectivement par CultiMer France pour la première et Easymétha pour la deuxième.

Enfin, la dernière thèse, par Arnaud Coutu, financée par le FEDER et le programme Mocopée, est intitulée : « approche systématique par modélisation et expérimentation des paramètres d'optimisation de la méthanisation en voie solide ».

L'objectif de ce travail ? Proposer un outil pratique d'optimisation multi-facteurs prenant en compte les compositions du substrat, ainsi qu'étudier la modélisation hydrodynamique des écoulements de l'inoculum au sein du massif solide et de l'intégrer dans un modèle complet pour la méthanisation. Cette étude, effectuée sur les substrats territoriaux des Hauts-de-France, serait transposable à d'autres substrats, spécifiques à d'autres territoires, grâce à un outil accessible. ■

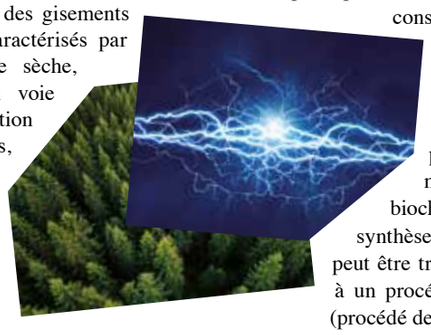
Focus sur les filières de production de gaz renouvelable

10 % de gaz renouvelable dans la consommation de gaz et moins 40% d'émissions de gaz à effet de serre : tels sont les objectifs inscrits dans le code de l'énergie avec la perspective de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en-dessous de 2°C et de poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C. Or, selon un scénario de l'ADEME, un mix gaz 100 % renouvelable permettrait d'éviter les émissions directes d'environ 63 Mt de CO_2 par an.

Tant pour l'ADEME que GRDF et GRTgaz, cet objectif est tout-à-fait réalisable. A condition de passer à l'industrialisation des procédés, particulièrement, des trois grandes filières de production de gaz renouvelable que sont : la méthanisation, la pyrogazéification et le power-to-gas. D'autant que ces filières ne manquent pas de ressources disponibles dans le pays. Autre particularité de la France : concernant la méthanisation, les gisements utilisés n'entrent pas en concurrence avec les usages alimentaires, comme la méthanisation du maïs en Allemagne.

La méthanisation

Il s'agit de la transformation biologique de la matière organique en biogaz (méthane et gaz carbonique) et digestats, grâce à une communauté microbienne fonctionnant en mode anaérobie. Première filière de production de gaz renouvelable à ce jour, elle compte 574 installations en France, basées, pour l'essentiel, sur des procédés de méthanisation en voie humide. Une autre approche pour une partie des gisements disponibles en France, caractérisés par un fort taux de matière sèche, est la méthanisation en voie solide. D'où l'intensification des recherches menées, notamment par l'UTC et UniLaSalle dans le cadre d'un groupement scientifique, sur de nouveaux procédés de traitement en voie solide. On peut noter que les opérateurs de réseaux de distribution de gaz et le SER (syndicat des énergies renouvelables) ont proposé une accélération du développement des gaz renouvelables, fixant un objectif réaliste de 60 TWh pour 2028, dont plus de 50 TWh de biométhane issu de méthanisation. Selon l'ADEME, la méthanisation couvrirait à terme 30 % du mix de gaz renouvelable.



La pyrogazéification

Riche en gisements forestiers, la superficie forestière est de 16,9 millions d'hectares en Métropole, soit 31 % du territoire, le pays aurait tout intérêt à développer une filière de pyrogazéification qui, selon les scénarios de l'ADEME, serait en capacité de produire près de 40 % du mix de gaz renouvelable.

Les principes de la gazéification ? Elle consiste à porter les sous-produits sylvicoles à des températures comprises entre 900 et 1200 °C. A la fin du processus, on a d'une part un résidu solide (fraction minérale des déchets appelé biochar) et, d'autre part un gaz de synthèse, appelé syngaz. Ce syngaz peut être transformé en méthane grâce à un procédé chimique ou biologique (procédé de méthanation).

Le power-to-gas

L'électricité ne se stocke pas. Or, à certaines périodes, l'électricité produite, notamment, par les champs éoliens terrestres, marins ou les centrales solaires n'est pas intégralement consommée. Nos voisins ayant les mêmes conditions climatiques, elle ne peut être exportée non plus. D'où l'innovation technologique que constitue le power-to-gas.

Le principe ? Transformer l'électricité en hydrogène par électrolyse de l'eau. Ensuite, il s'agit de combiner l'hydrogène à du dioxyde de carbone (CO_2) pour obtenir du méthane de synthèse, par un processus de méthanation. ■

Dossier rédigé par Meriem Sidhoum Delahaye

INTERNATIONAL

Des étudiants chinois à l'UTC depuis 40 ans

CHIFFRES-CLÉS

12 étudiants à l'UTC en 1979

295 étudiants chinois à l'UTC (cycles ingénieurs, master et doctorat) en 2019

2005 : création de l'université de technologie sino-européenne de l'université de Shanghai

321 utcéens en semestre d'étude à l'UTSeuS depuis l'automne 2008

Fin novembre 1978, quatre personnalités de l'ambassade de Chine à Paris se rendaient à l'UTC pour négocier l'inscription d'étudiants chinois. 40 ans plus tard, ces étudiants devenus actifs aux carrières prestigieuses se retrouvent avec Luhui Ding, professeur à l'UTC depuis sa thèse de doctorat.

Ils n'ont pas attendu 40 ans pour se revoir. Les membres de la première promotion chinoise de l'UTC organisent des retrouvailles très régulièrement avec femmes et enfants. Le prochain rassemblement est prévu en avril au bord du lac d'Annecy pour décor. « Ce sera pour nous une grande fête. Pour les 30 ans, nous nous étions regroupés dans une station de ski des Alpes en famille. Ce n'est pas évident de réunir tout le monde. Certains sont à l'étranger, en Chine, aux États-Unis, en Angleterre, au Canada ou en Suisse. Mais on y arrive, c'est une question d'organisation », résume Luhui Ding, professeur des universités au département de génie biologique de l'UTC. Là même où à 19 ans il fit son arrivée le 26 février 1979 avec onze autres étudiants chinois. Ces derniers ont d'abord pu étudier le français et recevoir un complément de formation scientifique avant d'entamer leur cursus d'ingénieur. Dans le journal de l'UTC de l'époque, informations.utc n°201 du 2 au 8 novembre 1978, l'on pouvait déjà lire ceci : « Ces contacts font suite aux négociations engagées entre les autorités chinoises et les ministères français des affaires étrangères et des universités pour l'accueil en France d'étudiants et chercheurs chinois. On se souvient de la visite récente du vice premier ministre de Pékin. Une délégation de Compiègne pourrait être envoyée en Chine afin de nouer des relations plus étroites avec une université. »

M. LUHUI DING, 4e EN PARTANT DE LA GAUCHE SUR LA PHOTO

LE CENTRE D'ARCHIVES DE L'UTC : UNE MINE D'INFORMATIONS

Pour réaliser ce reportage, l'aide du centre d'archives de l'UTC fut très précieuse. Zoom sur ce service entièrement dédié à la collecte et à la conservation des archives de l'UTC mis en service en 2009.

Depuis 10 ans, le centre d'archives, financé par la région Picardie et par l'agglomération de la région de Compiègne, a permis de collecter plus de 2 kilomètres linéaires de documents auprès de toutes les entités de l'UTC : direction, services administratifs, pédagogiques, départements, laboratoires, enseignants chercheurs, associations étudiantes. Leur délai de conservation dépend de leur intérêt juridique, pratique, pédagogique, scientifique, etc. « Après tri, ceux qui présentent un intérêt historique, patrimonial, seront conservés indéfiniment pour constituer les sources qui permettent de retracer l'histoire de l'UTC et de conserver sa mémoire » souligne Claire Etienne, chargée d'archives à l'université de technologie de Compiègne qui assure la bonne conservation de ces fonds dans son magasin de conservation sécurisé, équipé d'un système de climatisation et de déshumidification.

©PopsyImages

CLAIRE ETIENNE

DES DOCUMENTS DE NATURE TRÈS VARIÉE

Parmi les documents conservés figurent les archives du président fondateur de l'UTC, Guy Deniélou dont les dossiers retracent notamment la naissance de l'UTC, les archives du premier chef de cabinet (dans lesquelles on trouve par exemple la collection des premiers journaux internes, Informations-UTC, depuis 1974 et la revue de presse depuis 1969), les dossiers de séances du conseil d'administration et du comité de direction, du conseil scientifique, une collection de photographies argentiques et numériques réalisées par Jean-Pierre Gilson depuis 1973, une collection de cassettes vidéos de cours filmés pour la formation continue dans les années 1980, une collection de polycopiés de cours depuis 1976, des guides de l'étudiant, des collections d'affiches, des rapports d'étudiants, des maquettes issues de la filière design industriel et quelques fonds d'archives versés par des enseignants (et enseignantes) chercheurs lors de leur départ en retraite, etc.

Hao, Jian, Xiaoyen et les autres

Le groupe était composé de Jue Wang, 20 ans de Shanghai, Jian Lu, 18 ans de Beijing comme Hao Sun, 18 ans et Luhui Ding, 19 ans, de Jian E Lu, jeune fille de 18 ans de Fuzhou, Yun Tang, 19 ans de Shanghai. Et de Junnan Huang, 18 ans de Xiamen, Yu Liu, 19 ans de Shanghai, Minquin Zhang, 19 ans de Beijing avec Chummin Wang, 20 ans, ainsi que de Xiaozhao Li, 17 ans de Wuxi et de Xiaoyen Lin 19 ans de Hangzhou. Ces deux étudiantes et dix étudiants faisaient donc partie d'un groupe d'une centaine envoyé en France par la République populaire de Chine aux termes d'un accord passé avec les ministères français des universités et des affaires étrangères. « Le premier groupe devrait être suivi d'autres. Mais il faudra, bien sûr, attendre les résultats de l'expérience qui, on le conçoit, comporte encore bien des inconnues », pouvait-on lire dans l'édition de fin février 1979. Visiblement l'expérience fut concluante puisque de très nombreux autres groupes ont suivi et suivent encore. À son arrivée, la première promotion a d'abord passé deux jours à visiter Paris et Versailles. Puis, elle a débuté son apprentissage du français, première étape des études à l'UTC. Des leçons à raisons de 32 h encadrées chaque semaine. Tous étaient logés à la résidence Roberval pour faciliter leur intégration.

« L'UTC a marqué ma vie »

De belles carrières, des prix, des légions d'honneur ont jalonné le parcours de cette première promotion

LUHUI DING

d'étudiants chinois à Compiègne. Après l'UTC, tous ont suivi des parcours différents en France et à l'étranger, dans les secteurs de l'industrie ou de l'enseignement supérieur. « Nous nous parlons souvent grâce à notre groupe de discussion via WeChat. Nous sommes ainsi toujours en lien. Moi j'ai pu, après ma thèse de doctorat en génie biomédical, poursuivre à l'UTC en qualité de maître de conférences puis de professeur des universités », raconte ce père de deux enfants. Lui qui, plus jeune, n'imaginait pas pouvoir faire des études à l'étranger. « Je suis peut-être le plus casanier de tous, mais j'aime par-dessus tout enseigner, conclut-il. De plus, il faut savoir que décrocher une thèse était important auprès des Chinois. Je pensais rentrer au pays avec, mais l'attachement à la France et les événements survenus à cette époque en ont décidé autrement. L'UTC a marqué ma vie. » ■ **KD**

L'ENSEMBLE DES 12 ÉTUDIANTS
SOUS LA PASSERELLE DE BENJAMIN FRANKLIN

4 FORMATIONS
DANS LE BIOMÉDICAL À L'UTC

- **Diplôme de génie biologique**, filière biomédicale
- **Master mention ingénierie de la santé** parcours technologies biomédicales et territoires de santé et parcours dispositif médical et affaires réglementaires
- **Mastère spécialisé équipements biomédicaux**
- **Certification professionnelle assistant biomédical en ingénierie hospitalière**

INNOVATION / SANTÉ

Premier rendez-vous biomédical à l'UTC

Le vendredi 18 janvier 2019 avait lieu le premier rendez-vous biomédical, au centre d'innovation. L'occasion pour l'UTC de **réunir une centaine d'étudiants, d'enseignants-chercheurs et de professionnels, pour faire le point sur les dernières innovations** et participer à l'animation d'un réseau riche et dynamique.

Vendredi 18 janvier 2019, l'amphi du centre d'innovation est bien rempli. Rien d'étonnant, car étudiants de l'UTC, enseignants-chercheurs et ingénieurs du secteur biomédical sont venus en nombre pour partager leurs expériences et échanger sur les dernières innovations, pratiques et réglementations.

Flashback, en 1974. L'UTC, pionnière, crée le cursus ingénieur biomédical, avec pour objectif de permettre l'entrée des ingénieurs dans les établissements de santé, pour gérer les plateaux techniques, les soins de pointe, les matériels spécifiques... Une formation à l'interface entre la médecine et la technologie qui montre rapidement tout son potentiel.

Retour en 2019. « Aujourd'hui, il y a des ingénieurs biomédicaux dans la plupart des établissements de santé, affirme Jean-Matthieu Prot, co-organisateur de la journée avec Isabelle Claude, et responsables des parcours de master de la mention ingénierie de la santé. Et parmi eux, beaucoup sont des diplômés de l'UTC, qui ont structuré la profession et tissé un réseau fort sur tout le territoire. »

Le rendez-vous biomédical est donc une occasion de plus de montrer le dynamisme de l'UTC dans l'animation de ce réseau. « Le biomédical est un secteur qui bouge beaucoup aujourd'hui, notamment car la réglementation européenne évolue depuis 2017, explique Jean-Matthieu. Il y a aussi beaucoup d'innovations dans le secteur des objets connectés, de la médecine personnalisée, de l'aide au diagnostic en lien étroit avec les activités de recherche menées dans les laboratoires de l'UTC. Cela entraîne de nouvelles problématiques en terme d'usage, de sécurité et d'éthique, et les ingénieurs biomédicaux doivent mettre à jour leurs connaissances très régulièrement. » En ce qui concerne les étudiants, « ce rendez-vous leur permet de voir que leurs futures pratiques professionnelles dépendent des recherches menées dans les laboratoires et les entreprises et que leur formation évolue et dialogue constamment avec les problématiques rencontrées sur le terrain » ajoute Isabelle. Rendez-vous le 17 janvier 2020 pour la seconde édition ! ■ **MB**

ISABELLE CLAUDE ET JEAN-MATTHIEU PROT

MATINÉE CONFÉRENCES

La journée s'est ouverte sur deux conférences:

- **Accompagnement de la neurochirurgie du CHU Amiens-Picardie : un système de financement original** par Alexandre Jaborska, responsable de l'ingénierie biomédicale et des équipements généraux
- **Élastographie : de la recherche à l'application clinique** par Sabine Bensamoun, chargée de recherche CNRS, laboratoire biomécanique et bioingénierie (BMBI)

APRÈS-MIDI PROJETS ÉTUDIANTS DE LA MENTION INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

L'après-midi était consacrée aux projets étudiants des parcours de master technologies biomédicales et territoires de santé (TBTS) et dispositif médical et affaires réglementaires (DMAR) de la mention ingénierie de la santé. Ces derniers ont dû répondre de façon innovante à des problématiques posées par des entreprises.

Amélie Paquet, Jin Xu et Keertika Sivakumar ont été récompensées pour leur projet portant sur les bonnes pratiques de l'ingénierie biomédicale au sein des groupements hospitaliers de territoire (GHT) en France.

« Depuis la loi de modernisation du système de santé datant de 2016, plus de 3000 établissements de santé ont dû se regrouper en 135 GHT, explique Amélie. Cette organisation collective impacte donc les services de soins et les services biomédicaux qui doivent repenser leur façon de s'organiser. Le but est que chaque patient puisse bénéficier de prestations de soins et biomédicales identiques quel que soit l'établissement dans lequel il est hospitalisé. La bonne pratique que nous proposons pourra permettre aux différentes directions d'ingénierie biomédicale de pouvoir s'adapter à ce changement d'organisation. »

PARTIR UN JOUR

ALICE AULANIER, ÉTUDIANTE UTC EN ÉCHANGE AU BRÉSIL A MIS EN PLACE UN PROJET DE MINI-COUPE DU MONDE DE FOOTBALL POUR LES JEUNES FILLES.

Où est-tu partie ? Je suis partie à Maringá, dans le sud du Brésil.

Pourquoi cette destination ? J'ai eu l'occasion de discuter avec beaucoup de Brésiliens en échange à l'UTC. Leur culture et leur langue me plaisaient alors je me suis intéressée aux destinations brésiliennes, j'avais envie de progresser en portugais.

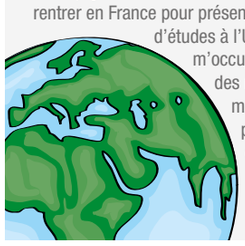
Qu'as-tu fait sur place ? (études, stage…) J'ai d'abord fait un semestre d'échange à l'Universidade Estadual de Maringá, puis j'ai effectué mon stage de fin d'études dans une entreprise jeune et innovante dans le domaine de la construction.

Comment en es-tu arrivée à mettre en place un projet de coupe du monde de football pour les jeunes ? J'ai toujours aimé le foot. J'y ai joué de mes 4 à mes 12 ans. En arrivant à l'UTC j'ai intégré une équipe féminine. Si le Brésil est un pays de foot, peu de filles y jouent. Alors j'ai réuni quelques amies, et nous avons fait un partenariat avec le centre de formation en football de l'université pour proposer des entraînements gratuits pendant un mois. Nous avons diffusé l'information dans les collèges et les médias locaux, et plus de 40 filles de 12 à 14 ans qui n'avaient jamais joué au foot ont participé. Lors des entraînements, nous avons créé des équipes équilibrées. Chaque équipe a représenté un pays lors de la mini-coupe du monde de Maringá.

Quel accueil ton projet a-t-il reçu ? Le projet a été très bien reçu ! De nombreux partenaires publics et privés (mairies, universités…) se sont manifestés pour nous aider à le mettre en place. Nous avons également eu une très bonne couverture médiatique. Un club de foot local, intéressé par le projet, a créé une équipe féminine, et quasiment la moitié des jeunes filles ayant participé à la mini-coupe du monde continuent à s'entraîner chaque semaine.

Quelles vont être les prochaines étapes de ton projet ? Maintenant, l'idée est d'emmener ce projet dans le plus de lieux possibles ! Nous avons effectué des partenariats avec des associations étudiantes de plusieurs pays - pour réaliser 5 mini-coupes du monde dans 5 pays différents cette année (France, Bangladesh, États-Unis, Nouvelle-Zélande et Niger). Nous venons de lancer une campagne de crowdfunding sur Ulule, soutenue par Coca-Cola. Le mois dernier, j'ai créé mon association, Inspiring Goals, dont l'objectif est d'inciter les jeunes filles à la pratique du sport.

Et toi, que vas-tu faire désormais ? Je vais rentrer en France pour présenter mon stage de fin d'études à l'UTC. Ensuite, je vais m'occuper de l'organisation des mini-coupes du monde dans plusieurs pays et, je l'espère, commencer à exercer en tant qu'ingénieure ! ■ **GO**



RACONTE-MOI UN PROJET

Ils veulent réduire les émissions de CO_2 de l'UTC

Réduire les émissions de CO_2 de l'université de technologie de Compiègne. C'est le défi que se sont donnés douze étudiants depuis février dernier.

« Nous ne nous connaissions pas avant et nous nous sommes rencontrés dans le cadre d'une activité pédagogique à l'intersemestre (API) », détaille Eliot Zarosinski, étudiant en deuxième semestre de génie urbain. Tous issus de cursus différents, ces étudiants avaient un point commun : l'envie de travailler sur un sujet lié à la transition énergétique. « C'est une thématique qui nous intéresse et nous concerne énormément, explique l'étudiant de génie urbain. Il y a beaucoup à faire et pouvoir contribuer à ces actions à notre échelle est génial. »

Pour atteindre cet objectif les étudiants ont adopté, pendant une semaine, la démarche de mise en place d'un bilan carbone. « L'objectif du bilan carbone c'est d'être capable de déterminer de manière exhaustive les émissions de CO_2 dans tous les bâtiments et à travers toutes les activités de l'UTC, poursuit l'étudiant.

Le premier jour de l'API, nous avons eu une formation de l'association Avenir Climatique pour nous sensibiliser à la démarche, ensuite on est passé à l'action. »

Pour dresser la liste exhaustive des émissions de l'école, les étudiants ont construit une matrice de collecte, un grand document qui répertorie les postes, sous-postes, structures et catégories d'émissions. « Le plus gros de notre travail a consisté à adapter une matrice vierge aux besoins de l'UTC. Il a fallu tout reconcevoir de A à Z. » Ce long travail préliminaire est également l'occasion de quelques premiers calculs pour le groupe. Ainsi, un aller-retour en voiture entre les centres Benjamin Franklin et Pierre Guillaumat de l'UTC génère près d'1,5kg CO_2e*. Le repas moyen d'un étudiant au Resto U engendre, quant à lui, 2,25kg CO_2e.

> *« Il y a beaucoup à faire et pouvoir contribuer à ces actions à notre échelle est génial »*

Ces calculs, les étudiants comptent les effectuer pour les centaines de postes d'émission qu'ils ont identifiés. « Après une semaine, nous en sommes toujours au début de notre projet, précise Eliot Zarosinski. Tout ça va nous occuper quelques mois encore et nous allons poursuivre notre recherche dans le cadre d'une UV projet. »

C'est donc un long travail qui s'annonce pour le groupe et qui va mobiliser la communauté universitaire entière. « On va aller toquer à la porte des différents services qui pourront nous aider et j'espère qu'on aura facilement accès aux données qui nous intéressent. »

Dès l'été prochain, les membres du projet comptent mettre en place les premières actions pour réduire les émissions de CO_2 de l'UTC. « Si le projet se

LES API, KEZAKO ?

Depuis cette année, l'UTC a lancé des Activités Pédagogiques d'Intersemestre. L'objectif ? Permettre aux étudiants qui le souhaitaie de rester une semaine de plus après la fin de leurs examens pour réaliser des projets pédagogiques par groupe. Big data, challenges urbains ou encore biologie étaient au menu de cette première semaine d'API.

passe bien durant le semestre, et il se passera bien, nous aurons récolté des données précises sur les postes qui émettent le plus et nous verrons quels sont les leviers d'actions. » Car certains postes d'émissions de CO_2 émettent peu et peuvent facilement être réduits là où d'autres émettant beaucoup sont moins facilement réductibles. « C'est un beau challenge qui nous attend », conclut Eliot Zarosinski.
Cette démarche s'inscrit dans la politique de campus vert menée depuis plusieurs années par l'université et qui a vu, par exemple, l'arrivée de moutons d'Ouessant au printemps dernier pour mettre en place une tonte écologique près de certains bâtiments. Déterminer les réductions de CO_2 engendrées par l'arrivée de ces petits moutons sur le campus devrait, d'ailleurs, faire partie du travail que mènera le groupe. ■ **GO**

*équivalent CO2

MA PREMIÈRE ANNÉE À L'UTC - ÉPISODE 2

« J'ai passé une semaine au ski avec une association de l'UTC »

Pour le deuxième épisode de sa série, *Ma vie à l'UTC*, **nous retrouvons Pierre Gibertini, étudiant de première année pour un bilan de son semestre.**

Je dois bien avouer que le semestre a filé à une vitesse folle ! Les examens finaux sont arrivés très vite après les médians. Pour moi le bilan de ce premier semestre de tronc commun est plutôt positif. J'ai eu presque toutes mes UV (j'ai raté une demie UV de maths et une UV d'espagnol…). Mais rétrospectivement je pense que ma méthode de travail n'était pas la bonne. Je me suis penché sur mes révisons un peu à la dernière minute et je n'ai pas du tout profité des vacances de Noël pour me mettre à bosser. C'était une mauvaise idée de ma part… Du coup au retour des vacances je me suis mis à travailler beaucoup, surtout les maths. Donc même si je n'ai pas eu cette UV, au moins j'ai bien progressé et je vais pouvoir la retenter ce semestre en autonomie.
Pendant l'intersemestre, j'ai pu mener pas mal d'activités. D'abord je suis parti une semaine en Suisse pour skier avec l'association ski'UTC. C'était vraiment cool. Tout était bien organisé, mis à part les navettes ! J'étais dans une superbe location avec cinq autres amis. On était un peu loin des pistes mais on a bien profité de cette semaine. De base j'ai un bon niveau de ski, j'ai beaucoup skié avec mes parents depuis que je suis petit.
Derrière j'ai enchaîné avec le TN05, le fameux stage ouvrier obligatoire à l'UTC. Je le fais dans l'usine familiale fondée par mon grand-père et ses frères et dirigée aujourd'hui par mon père et mon oncle. C'est un atelier d'usinage principalement pour l'aéronautique. J'avais déjà travaillé comme ouvrier dans des champs de maïs et je trouve que le job était plus pénible à l'époque. Et puis là j'ai vraiment l'impression de servir à quelque chose, de participer à l'évolution de l'entreprise, ce qui est vraiment cool ! J'ai aussi la chance d'y travailler avec deux amis d'enfance qui sont à l'UTBM (université de technologie de Belfort-Montbéliard) et qui doivent, eux aussi, faire un stage ouvrier. On ne sait pas encore si on sera payé ou pas, mais on nous a promis une prime si on bosse bien et pour l'instant c'est le cas.

> *Pendant l'intersemestre, j'ai pu mener pas mal d'activités.*

Pour le prochain semestre je ne sais pas encore tout à fait quels cours je vais choisir. J'aimerais faire un peu de méca, de l'informatique aussi.
Et puis au-delà du semestre à venir, j'ai beaucoup réfléchi et je me dis que l'année prochaine j'aimerais partir à l'étranger. Bon pour être honnête je ne sais pas encore où… il y a le choix à l'UTC ! Mais je n'ai pas vraiment une super GPA (Grade Point Average) du coup il va falloir que j'améliore mes résultats… À suivre. ■ **GO**

AFFAIRE À SUIVRE

[SUITE D'INTERACTIONS 48]

APRÈS LEUR VOYAGE EN ALLEMAGNE EN NOVEMBRE DERNIER, QUI LEUR A OUVERT LES PORTES DE L'USINE DU FUTUR, LA FIN DE L'ANNÉE VOIT ARRIVER LES EXAMENS DE FIN DE SEMESTRE POUR LES ÉTUDIANTS DE LA FILIÈRE PRODUCTION INTÉGRÉE LOGISTIQUE, ET POUR LES AUTRES !

Mais, pour les étudiants de la filière production intégrée logistique et pour ceux de la filière aide à la décision en logistique qui suivent l'UV de gestion d'une supply chain*, pas d'examen sur table en perspective. À la place ? Un serious game.

Si vous vous demandez pourquoi faire un examen sous forme de jeu, Joanna Daaboul, responsable de la filière PIL et de l'UV a la réponse : « Mais tout simplement parce que c'est plus fun ! Le monde change, et il est temps que la pédagogie change aussi. On ne peut plus enseigner de la même manière qu'avant ! »

Sous ses apparences ludique, ce jeu est, comme son nom l'indique, pris très au sérieux par les étudiants, qui l'ont préparé durant tout le semestre, en équipes. Responsables de leur boutique de vente de fleurs en papier, ils ont développé leur propre chaîne logistique, tout d'abord en mettant au point leur business plan et en définissant leur clientèle cible. Ensuite, ils ont dû choisir où implanter leur chaîne de production, déterminer comment optimiser les matières premières, le transport et le stock de fleurs en papier entre usine et boutique, définir les prix et l'agencement de la boutique... Tout au long du semestre, les équipes rendaient des rapports pour faire état de l'avancement de leur supply chain.

Le 13 décembre, c'est enfin le grand jour, au centre d'innovation de l'UTC. Étudiants et membres du personnel sont invités à venir jouer les clients, plus ou moins exigeants, plus ou moins pressés, etc. Une fois leur fleur achetée, charge à eux d'aller évaluer la transaction auprès de Joanna Daaboul. Et attention, des sessions d'audit régulières ont lieu par des étudiants des équipes adverses, qui ont pour responsabilité de compter les produits en stock à la fin de chaque session de vente, ces derniers entraînant un surcoût pour les entreprises. Les étudiants de l'UV ont donc pu valider en conditions réelles leur chaîne logistique et les choix qu'ils ont fait.

UN SERIOUS GAME COMME EXAMEN

En plus d'être un examen extrêmement formateur pour les étudiants, ce serious game est aussi un beau moment d'échange entre les clients et les étudiants de l'UV, toujours prêts à expliquer le fonctionnement d'une chaîne logistique !

** chaîne logistique*

RECHERCHE EN SANTÉ

Dr. UTC : une première réussie

CONFÉRENCE BIOLOGIE ET FONCTION DES TISSUS VIVANTS

Avec les docteurs Richard Ehman, Peter Amadio et John Hawse de la Mayo Clinic située à Rochester aux Etats-Unis. **Lundi 11 mars à partir de 13h15** au centre d'innovation de l'UTC

Le 31 janvier se tenait la première édition RencontreSanté au centre d'innovation de l'UTC. Un événement organisé par Sabine Bensamoun, chargée de recherche CNRS (BMBI-UTC) et le professeur Jean-Marc Constans, responsable de la neuroradiologie au CHU Amiens (CHIMERE/IFF-CHU). Le grand témoin de cette journée n'était autre que le professeur Bernard Devauchelle, chef du service de chirurgie maxillofaciale et stomatologie du CHU d'Amiens.

Sa renommée est internationale, Bernard Devauchelle, chirurgien maxillo-facial, a réalisé avec son équipe la première greffe partielle du visage en 2005. Jeudi 31 janvier, il faisait partie des docteurs en médecine du CHU d'Amiens et des docteurs en sciences du laboratoire biomécanique et bioingénérie (BMBI UMR UTC-CNRS) réunis pour mettre en commun leur savoir-faire dans des domaines variés de la santé. Actuellement, ces collaborations ne cessent d'augmenter, notamment avec l'Institut Faire Faces et l'équipe Chimere du CHU Amiens. Les résultats se sont traduits par de nombreuses publications, brevets, et des développements technologiques. Cette journée a permis de dévoiler les activités de recherche menées conjointement entre l'UTC et le CHU et de réfléchir aux perspectives de développement. Sabine Bensamoun, chargée de recherche au CNRS était à la manœuvre de cette première RencontreSanté. Avec son équipe, elle a mis au point une technique d'imagerie médicale non invasive, qui permettra de quantifier la fonction des muscles du visage et du cou avant et après traitement. « Cette technique fonctionne avec une machine IRM au sein du CHU d'Amiens destinée au pôle imagerie de l'Institut Faire Faces (IFF). Cette technique est développée pour deux applications cliniques : la restitution de la mimique faciale et la quantification de la fibrose cervicale », résume la chercheuse, également issue de la Mayo Clinic Foundation (Rochester, MN, USA), référence mondiale en matière de recherche médicale.

Comprendre et faire

« Pour nous chirurgiens notre métier est de faire et comprendre et pour les chercheurs, c'est d'abord comprendre puis faire. Le travail qui s'opère entre les équipes de l'UTC, de Chimere et de l'Institut Faire Faces, repose sur le lien entre l'UTC et l'hôpital et plus particulièrement le bloc opératoire dans lequel nous travaillons. La recherche menée par Sabine Bensamoun au sein du laboratoire BMBI a été l'occasion de nous poser toute une série de questions sur l'efficacité d'un geste chirurgical et comment en mesurer l'efficience », se réjouit le professeur Bernard Devauchelle qui a profité des RencontreSanté pour annoncer la pose de la première pierre du tant attendu bâtiment de l'Institut Faire Faces. Dans six mois, les travaux débuteront pour une livraison en 2021 du centre de recherche dédié à la défiguration de référence européenne tout près du CHU d'Amiens. Le projet de bâtiment porté par le professeur Bernard Devauchelle s'étendra sur plus de 4000 m² de locaux de recherche et d'enseignement pluridisciplinaire, avec bloc opératoire de chirurgie expérimentale, plate-forme d'imagerie, robotique et ingénierie tissulaire, amphithéâtre, galerie d'expositions et d'autres espaces de recherche modulables. « Il n'y aura pas de soins dispensés sur place, conclut-il. Une grande partie du centre sera consacré à l'enseignement dans un environnement inspirant. L'Institut Faire Faces a su faire face à ce long parcours entamé il y a plus de dix ans. » ■ **KD**

CÉCILE LEGALLAIS, DIRECTRICE DU LABORATOIRE BMBI DE L'UTC ET LE DOCTEUR SOPHIE LE RICOUSSE

JEAN-MARC CONSTANS ET SABINE BENSAMOUN

PROFESSEUR BERNARD DEVAUCHELLE

DE LA RECHERCHE À LA ROUTINE CLINIQUE

L'élastographie par résonance magnétique (ERM) ou par ultrasons (US) sont des techniques d'imagerie basées sur la propagation des ondes de cisaillement dans les tissus mous qui permet une quantification des propriétés mécaniques (élasticité, viscosité). Elle a été appliquée avec succès à des muscles sains et pathologiques ainsi qu'à des tissus fibreux. L'objectif de ce projet de recherche est de développer cette technique d'imagerie médicale non invasive, pour quantifier la fonction des muscles du visage et du cou avant et après traitement. « L'évaluation et la corrélation du niveau de la fibrose avec le traitement, apporteront un élément décisif dans l'appréciation du rapport bénéfice/risque chez ces patients », souligne Sabine Bensamoun. L'élastographie permettrait d'évaluer objectivement l'effet de ces traitements, qui pourraient être administrés de manière préventive dans les séquelles des cancers cervico-faciaux. La Polyclinique Saint Côme utilise ces nouvelles techniques d'élastrographie grâce au dynamisme et à l'implication médicale du service de radiologie du Dr Charleux.

PHILIPPE VASSEUR

Regard sur

Rev3, un rêve devenu réalité

Rev3, 3è révolution en Hauts-de-France, nom qui fait référence à la 3è révolution industrielle dont un homme et son équipe sont à la manœuvre pour mener toute une région vers le monde de demain, un monde écologique, connecté et social. **Président de la mission Rev3, Philippe Vasseur a su réunir entreprises, universités, politiques, citoyens et associations** pour transformer les Hauts-de-France et en faire l'une des régions européennes les plus avancées en matière de transition énergétique et de technologies numériques.

Le monde évolue à une vitesse folle, ce qui engendre des problèmes environnementaux et technologiques. Cette période de grandes mutations entraîne une raréfaction des ressources, un changement climatique, de la robotique, du big data, de l'intelligence artificielle. Et comme à chaque révolution industrielle, nos manières d'échanger, de produire, de consommer, de nous déplacer, de créer de la valeur, changent. Plutôt que de subir, la région des Hauts-de-France a choisi une démarche volontariste et collective pour tirer parti de ces bouleversements et transformer l'économie de notre territoire. « C'est une démarche très originale que d'unir tous ceux, qu'ils soient politiques de gauche ou de droite, chercheurs, entreprises, clusters, associations ou citoyens et qui, dans cette région, s'engagent et œuvrent pour un monde durable avec des entreprises compétitives et créatrices d'emplois. C'est notre ADN. Xavier Bertrand, président de la Région n'a rien changé au cours de Rev3. Bien au contraire, il lui a donné encore plus de créance en rassemblant les équipes de la CCI Hauts-de-France et de la Région qui travaillent ensemble sur Rev3 », peut témoigner Philippe Vasseur, président de la mission Rev3. En grand passionné de sa région et après avoir occupé de nombreuses fonctions politiques et économiques, il a accepté d'endosser bénévolement ce nouveau rôle.

PHILIPPE VASSEUR À PROPOS DE L'UTC

« Pour nous la réputation internationale de l'établissement d'excellence qu'est l'UTC est un gage de la locomotive que cette école est. Et ce dans de nombreux domaines d'application de Rev3 et notamment en matière de mobilité. Notre coopération avec les enseignants-chercheurs de l'UTC peut nous permettre aussi d'organiser des manifestations internationales de premier plan. Pour moi, l'UTC n'est pas une grande école régionale, mais plus une grande école de dimension internationale du calibre des grandes universités américaines. Quelle chance avons-nous qu'elle soit implantée sur notre territoire ! »

Transversalité et pluralisme

En effet, la mission rev3 a été créée en décembre 2017, par Xavier Bertrand, et Philippe Hourdain, président de la CCI Hauts-de-France. Elle coordonne au niveau opérationnel les équipes dédiées de la CCI Hauts-de-France et du Conseil régional pour amplifier la troisième révolution industrielle sur notre territoire. Son défi au quotidien est de veiller à la bonne cohérence des projets, à initier de nouvelles politiques autour d'initiatives positives et intelligentes et de positionner la région comme pilote de la troisième révolution industrielle, comme elle l'a été de la première révolution industrielle, celle du charbon et de la machine à vapeur. « Notre volonté d'avancer est très forte. Nous sommes connus et reconnus aujourd'hui, notamment des décideurs. Il nous faut aujourd'hui travailler davantage encore sur l'appropriation citoyenne en travaillant sur la vie quotidienne des gens. Parmi les dix grands projets structurants de Rev3, la rénovation énergétique des bâtiments avec des matériaux agro-sourcés est un de nos multiples chantiers en cours », explique Philippe Vasseur pour qui l'apport des chercheurs dont ceux de l'UTC est utile et même fondamental. Et les projets rev3 mis en œuvre dans les territoires sont nombreux. Par exemple, faire de l'autoroute A1 une infrastructure durable et connectée, bâtir des campus zéro carbone, ou encore développer une bio raffinerie et des réseaux électriques intelligents (REI)... »

Jeremy Rifkin, un formidable totem

En collaboration avec Jeremy Rifkin, le grand économiste américain, spécialiste de prospective économique et scientifique, ce projet, considéré comme une première mondiale à l'échelle d'une région, affirme clairement son ambition : inventer un nouveau modèle économique pour faire des Hauts-de-France, à l'horizon 2050, une région durable et connectée avec une réduction de 25 % des émissions à effet de serre, une réduction de 60 % de la consommation énergétique et 100 % d'énergies décarbonées. « Quand l'opération Rev3 a été lancée il était plus facile d'avoir un totem. Tous les chefs d'entreprise fument le calumet de la paix autour, souligne le président de la mission Rev3. Jeremy Rifkin n'a pas imposé sa méthode. Nous avons fait travailler de nombreux acteurs, 125 personnes sur la définition de ce plan. Lui a été le catalyseur, l'ambassadeur qui nous ouvrait des portes jusqu'en Chine, celui qui nous challengeait en permanence et nous challenge encore. » ■ **KD**

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE C'EST POUR TOUS

©Région Hauts-de-France

LES CHERCHEURS ET FUTURS INGÉNIEURS DE L'UTC SONT AUSSI À LA MANŒUVRE DU CHANGEMENT ENVIRONNEMENTAL. POUR LE CONSEILLER RÉGIONAL DES HAUTS-DE-FRANCE DÉLÉGUÉ À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, FRÉDÉRIC NIHOUS, ENTREPRISES ET RECHERCHE SONT AU COEUR DU CERCLE VERTUEUX IMPULSÉ PAR REV3.

Le fonds régional d'amplification de la troisième révolution industrielle (FRATRI) mis en place par la région Hauts-de-France, en partenariat avec l'agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie (ADEME) accompagne les projets dont les objectifs s'inscrivent dans la troisième révolution industrielle (TRI) et de la transition énergétique et écologique (TEE). Le fonds est passé de 18 millions d'euros en 2018 à 23 millions en 2019. Et notamment pour aider les collectivités dans leurs projets, principalement les petites communes. « La transition énergétique c'est aussi dans la ruralité, c'est partout, pour tous et par tous, affirme Frédéric Nihous, conseiller régional délégué à la transition énergétique. Nous utilisons ce qui a fait ses preuves, comme les chaufferies à bois, mais les innovations, la R&D sont toutes aussi importantes. C'est là que nous avons besoin des chercheurs et universitaires. Le projet Algue 4 en méthanisation pour chauffer les villes mené par des chercheurs de l'UTC et d'UniLaSalle en lien avec des entreprises comme GRTgaz (cf article page 6 - Un gaz renouvelable) en est le parfait exemple. Il ne faut rien s'interdire, tout est à creuser pour l'avenir. C'est une mobilisation générale que nous attendons. Cela aura également une incidence sur les métiers de demain, qui se comptent en milliers avec Rev3. »

TOUTE UNE RÉGION À FOND REV3

En 2019, le travail de la région Hauts-de-France en matière de développement durable se poursuit autour de différentes actions grandement portées via Rev3. « Il s'agit pour nous d'agir à la fois sur le macro avec une dimensions stratégique ambitieuse, celle de Rev3 et du mix énergétique que nous favorisons, mais aussi sur le micro car c'est aussi notre façon de faire. Et cela passe par des dispositifs directs, souples et adaptables à tous, aussi bien aux particuliers qu'aux entreprises », poursuit-il. En effet, de nombreuses aides de la région vont perdurer et évoluer en 2019. Citons les aides à la rénovation énergétique pour les bailleurs et les particuliers propriétaires comme AREL qui a été mis en place en 2018 à titre expérimental et jusque juin 2019 pour apporter une aide aux propriétaires modestes afin qu'eux aussi aient accès aux travaux d'isolation.
« Le SPEE, service public de l'efficacité énergétique est aussi très performant, assure-t-il. Avec ce choix d'un service public local, nous visons un cercle vertueux et pérenne pour le développement du territoire régional : baisse des consommations énergétiques dans le parc résidentiel, lutte contre la précarisation énergétique et relance de l'économie locale dans la filière du bâtiment.» ■ **KD**

3 QUESTIONS À...

Le regard de l'économiste sur Rev3

Benjamin Coriat est économiste et professeur des universités à la faculté des sciences économiques de l'université Paris 13. En septembre dernier, il donnait une leçon inaugurale de rentrée à l'UTC sur le thème des communs fonciers aux communs numériques. Entretien !

Comment cette 3è révolution industrielle nous impose de changer d'avenir et donc de changer d'économie ?

La période contemporaine est marquée par une puissante révolution numérique intervenant elle-même dans un contexte de globalisation débridée. Un phénomène qui conduit à une amplification considérable de fractures et qui met la dégradation écologique au cœur des choses Le point remarquable est que ces changements s'effectuent dans un moment où on assiste aussi à une révolution dans les droits de propriété avec la montée de plus en plus forte de formes diverses de droits d'usage partagés contre la propriété privée et exclusive à l'ancienne. Cela ouvre à des nouveaux modèles. Prenons l'exemple de Netflix, c'est du streaming, donc c'est du partage. Idem avec les modèles de co-voiturage. L'addition révolution numérique + primat des droits d'usage nous fait entrer dans un nouvel âge : celui de l'économie du partage. Pour le meilleur et le pour le pire. Le pire avec Uber par exemple qui nous ramène au travail à la tâche, déprotégé. Le meilleur, avec par exemple Wikipedia, devenue l'encyclopédie de référence, en accès libre et gratuit.

Quels sont les effets vertueux de ce nouveau monde créé par cette dimension collaborative ?

Le commun permet à la fois d'économiser des ressources puisque celles-ci sont partagées, et de permettre l'accès d'un plus grand nombre à ces ressources. La culture (accès aux œuvres en ligne), la mobilité (co-voiturage…) notamment peuvent être organisées sous forme de communs. La question des droits et obligations de chacun mais aussi de la gouvernance est au cœur de la construction de ces nouveaux communs. Beaucoup de nos activités peuvent être produites et vécues en commun et se traduire par de meilleurs services que ceux du passé. Le modèle de coopération ouverte, utilisé dans Wikipédia, s'est en effet, dans nombre des cas, révélé beaucoup plus puissant que le modèle de l'entreprise privée.

QUI ÊTES-VOUS BENJAMIN CORIAT ?

©Chris93

Benjamin Coriat est docteur en sciences économiques, agrégé en sciences économiques, professeur à l'université Paris 13, faculté des sciences économiques et de gestion (depuis 1989) et économiste au centre d'économie Paris Nord (université Paris 13 / CNRS). Il est co-président du collectif des économistes atterrés.

Une économie durable et connectée est-elle compatible ?

Oui. Le numérique en lui-même n'est pas en cause. Tout dépend des modèles économiques dans lesquels il est inséré : Uber et Wikipédia montrent les deux extrêmes possibles. L'enjeu majeur à mon sens est celui de la transition écologique. Ici la technologie a sa place à tenir. Le photovoltaïque, les éoliennes en mer, ou des processus de production plus propres et économes en ressources ne pourront être obtenus sans des avancées de la technologie. Si celles-ci sont appuyées sur la puissance de coopération que permet le commun, les effets peuvent être spectaculaires. Pour en arriver là, certaines voies devront être abandonnées. Aujourd'hui, 70 % du financement des banques en matière d'énergie va encore aux énergies fossiles. On ne peut évidemment pas continuer ainsi. La question au final est quelle technologie pour quoi faire ? Au service de quelles communautés ? ■ **KD**

ÉVÉNEMENT

Top départ pour la fondation UTC pour l'innovation

Début février, UTC-Paris accueillait le lancement de la fondation UTC pour l'innovation. Autour des fondateurs, université de technologie de Compiègne, Tremplin UTC, Saint-Gobain Glass France et Sopra Stéria, les mécènes sont les bienvenus.

« La fondation UTC pour l'innovation va s'employer à mettre en relation des expertises industrielles avec les laboratoires de l'UTC pour travailler sur de nouveaux concepts. C'est une façon d'apporter du terrain aux enseignants-chercheurs et aux étudiants de l'UTC pour relier le monde de l'industrie et de l'enseignement » s'enthousiasmait Patrick Dupin, président de la fondation UTC pour l'innovation et directeur général adjoint de Saint-Gobain, entreprise spécialisée dans la production, la transformation et la distribution de matériaux. L'objet de la fondation est clair : accompagner le développement des missions de service public de l'enseignement supérieur et particulièrement celui de l'UTC dans sa mission d'innovation. De la fondation UTC pour l'innovation va donc naître une collaboration scientifique et industrielle qui va s'intégrer pleinement dans les missions de l'UTC au service de la formation des ingénieurs. En effet, les objectifs de l'UTC sont multiples : formation d'ingénieurs et scientifiques, développement de la recherche et de l'innovation technologique, développement de la vie du campus, de la mobilité internationale et de la qualité des infrastructures ou encore amélioration de la qualité de la vie et d'accueil des étudiants pour ne citer que ceux-là.

Esprit de codéveloppement

« Au travers de cette fondation nous allons développer un projet de collaboration scientifique et académique qui va permettre de déployer et consolider un projet entre les compétences de l'UTC et celle d'un industriel, ici Saint-Gobain, et en particulier Saint-Gobain Sekurit France », expose Sylvie Perez, directrice de Saint-Gobain Research Compiègne. En effet, cette entreprise a trois axes de recherche scientifique en collaboration avec l'UTC. « Le premier est de travailler sur les nouveaux usages du futur. Le deuxième repose sur l'intégration des capteurs dans les surfaces intelligentes avec l'arrivée des véhicules autonomes qui vont amener nouveaux usages et nouvelles technologies, détaille Vincent Ricco, directeur de l'innovation chez Saint-Gobain Sekurit France. Et le troisième est lié à « la simulation et comment modéliser pour concevoir plus vite et plus efficacement. » Autant de grands enjeux dans la recherche entre l'université et un industriel de premier ordre. ■ **KD**

« C'est une fondation partenariale et du fait de ce statut des fondations partenariales il se doit d'y avoir un projet partagé. Le terme innovation comprend aussi bien l'innovation pédagogique, mais aussi la mobilité internationale, la recherche ou en terme de transfert vers les secteurs économiques. L'idée est de construire une communauté autour de cette fondation qui fonctionne grâce au mécénat. »

Philippe Courtier, directeur de l'UTC

PATRICK DUPIN, PRÉSIDENT DE LA FONDATION UTC POUR L'INNOVATION

SYLVIE PEREZ, DIRECTRICE DE SAINT-GOBAIN RESEARCH ET FLORIAN DE VUYST, DIRECTEUR DU LMAC DE L'UTC

PHILIPPE COURTIER, DIRECTEUR DE L'UTC

« Je vois plusieurs intérêts à ce travail en synergie comme chercheur UTC. Déjà celui d'être acteur sur des projets d'ampleur avec un industriel de renom qui travaille sur des vitrages de grande qualité et qui va fournir les surfaces transparentes et intelligentes du futur. Elles vont beaucoup évoluer en formes, designs et fonctionnalités. »

Florian de Vuyst, directeur du laboratoire de mathématiques appliquées de Compiègne (LMAC) de l'UTC

SOIRÉE DE LANCEMENT DE LA FONDATION UTC POUR L'INNOVATION

START-UP

Serial-entrepreneur

Lorsqu'on a besoin d'un livre ou d'une nouvelle robe, notre premier réflexe est souvent le même : aller sur internet. Mais cela ne fait pas les affaires des petits commerces, ni des centres villes, qui sont de plus en plus désertés. C'est en constatant ce phénomène à Vannes, où est implantée sa société de conseil, qu'**Olivier Jullian, diplômé en informatique en 2002, a décidé de lancer la start-up Veando il y a tout juste un an**.

Le concept de Veando ? Les commerçants s'inscrivent sur Veando et peuvent ensuite être contactés grâce à leur webcam par les clients. « Mon objectif est de reproduire le contact humain, mais avec le côté pratique du numérique, explique Olivier. Le client peut obtenir un conseil personnalisé, voir les produits, et même commander et payer en ligne avant de passer retirer le produit en boutique. Côté commerçant, il n'y a pas de catalogue à gérer ou de photos à prendre. C'est donc une solution très simple à mettre en œuvre, avec une simple tablette, d'autant que l'inscription est gratuite. »

© TV Vannes
OLIVIER JULLIAN

Derrière cette plate-forme, une technologie encore toute récente : « nous sommes parmi les premiers acteurs français à maîtriser la technologie du webRTC (Real Time Communication), qui permet au navigateur web de prendre le contrôle de la caméra. En associant cela au paiement en ligne, à la géolocalisation et à la gestion des livraisons, nous avons créé une plate-forme parfaitement adaptée au commerce de proximité. »

Mais Veando n'est pas la seule start-up d'Olivier Jullian. Il a en effet créé, en 2007, OJC Conseil, spécialisée dans l'intégration de solutions Cloud de gestion, notamment dans l'analyse des dépenses et la gestion des achats. Travaillant sur des projets stratégiques pour des grands groupes (Faurecia, Eiffage, Ikea, Deutsche Telekom...), OJC Conseil, en forte croissance (le chiffre d'affaires a quadruplé en deux ans), est implantée en France, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Suède, en Suisse, aux USA et au Canada. ■ **MB**

PLUS DE 90 COMMERÇANTS !

Lancée à Vannes début 2018, la plate-forme est en cours de déploiement à Lorient, Rennes et Nantes et les commerçants de toute la France peuvent déjà s'inscrire. « Plus de 90 commerçants nous ont rejoints ! s'enthousiasme Olivier. Et notre start-up a été sélectionnée par le Village by CA, un incubateur du Crédit Agricole qui va accompagner notre déploiement au niveau national ! »

www.veando.com • www.ojc-conseil.com

Le sport comme vecteur de réussite

Comme chaque année, une des bonnes résolutions les plus fréquentes est de se mettre au sport. Mais, pas facile à concilier avec la vie active. Grâce à Street4fit, une start-up créée par Jaafar Elalamy, diplômé en 2016 en informatique, **c'est le coach sportif qui vient dans l'entreprise !** A la clé pour le coach : la chance de vivre de sa passion. Et pour le salarié ? Plus d'excuse pour ne pas faire de sport... Chaussez vos baskets !

Parfois, la création d'une start-up part d'un constat simple. À sa sortie de l'UTC, Jaafar s'est aperçu que les horaires de bureau laissent souvent peu de temps aux salariés pour faire du sport. Il constate aussi que les sportifs de haut niveau issus des quartiers défavorisés avaient du mal à trouver du travail dans leur domaine, malgré leurs compétences.

Avec Karim Fathi, Mounir Bourhrara et Pierre Guyon, ses associés, ils décident de résoudre les deux problèmes à la fois en créant Street4fit en 2017. La start-up organise des cours de sports en entreprise (cross-fitness, cardio-training, boxe anglaise, zumba, yoga...) tous assurés par des sportifs de haut niveau issus de quartiers défavorisés. « Notre start-up s'ancre dans la Social Tech, car elle permet aux sportifs de vivre de leur passion et de sortir de la précarité, affirme Jaafar. Street4fit leur offre en effet le financement du diplôme de coach sportif et la garantie d'un salaire stable. De plus, on s'intéresse aussi au bien-être du salarié. Faire du sport au travail permet de favoriser les interactions entre salariés, la qualité de vie au travail et la productivité. »

JAAFAR ELALAMY

Une fois l'idée trouvée, il fallait prouver la viabilité du concept, ce qui a été fait avec l'aide de Renault. « Et aujourd'hui, nous dispensons des cours de sports pour Renault, Doctolib, Saint-Gobain, Airbnb, HEC Paris, Station F et d'autres organisations ! » ajoute Jaafar.

Et pour 2019 ? Les fondateurs et le coach référent Tarik Yacoubi se sont fixé des objectifs forts : dispenser des cours de sport auprès de cent entreprises et financer le diplôme à dix coachs supplémentaires. « Nous avons également été repérés lors du concours de talents Paris 2024. Nous faisons donc partie des 24 start-up parmi plusieurs sélectionnées pour être accompagnées par la ville, pour un Paris plus solidaire, plus durable et plus inclusif à l'horizon 2024 ! » ■ **MB**

www.street4fit.fr

INNOVATION VERTE

Un incubateur de start-up

Lancé par l'université de technologie de Compiègne et UniLaSalle, **ITerra est un incubateur dédié à la bioéconomie, l'innovation agricole et territoire durable et connecté**. Soutenu par la région, les agglomérations de Compiègne et de Beauvais mais aussi des industriels, il a pour but d'accompagner les projets de l'incubation à la création et jusqu'à la maturité.

« Physiquement, l'incubateur se partagera entre deux lieux : l'UTC et UniLaSalle. Ces deux entités apporteront leur soutien technologique et scientifique aux start-up sélectionnées », précise Pascal Alberti, directeur de l'innovation et du développement territorial à l'UTC.

L'idée d'ITerra ? Il s'agit, selon lui, d'identifier les projets innovants dans les domaines de la bio-économie, du numérique et de la machinerie agricole, les accompagner lors de la phase d'incubation, les ancrer sur nos territoires, et les transformer, in fine, en activités économiques sur un marché donné.

Il faut dire que l'Oise bénéficie d'un écosystème local d'innovation très important. On peut citer, notamment, l'excellence académique (UniLaSalle, UTC, ESCOM, ITII), SAS PIVERT (BIOGIS Center), Agrilab, Pima@tech, le centre d'innovation Daniel Thomas, le tissu industriel et agricole, et les centres de R&D (laboratoires et plate-formes technologiques publiques et privées).

Le choix des domaines ? « Prenons la bio-économie par exemple. C'est un domaine assez vaste certes. Mais pour nous, il s'agit d'observer notre environnement économique et notre écosystème biotique afin de valoriser au mieux, dans le cadre d'activités économiques, les ressources biologiques disponibles sur nos territoires en les transformant en produits ou services destinés à un marché.

Concrètement, on peut, notamment, imaginer transformer des bio-ressources en produits pour l'industrie agroalimentaire ou en molécules pour la parfumerie », explique Pascal Alberti. « On peut également envisager des projets alliant le numérique et les biotechnologies », ajoute-t-il.

Les porteurs de projets ?

« Ils peuvent certes venir de l'UTC et UniLaSalle qui forment des ingénieurs et masters. Pour autant la structure n'est pas fermée. Les projets peuvent aussi venir d'autres acteurs à condition qu'ils soient en adéquation avec les champs scientifiques définis et les attentes de nos territoires », souligne Pascal Alberti.

D'ores et déjà, 15 projets sont en phase d'évaluation. L'objectif à terme ? « Avoir un portefeuille de 20 projets en continu. Ce qui veut dire que dès qu'un ou plusieurs d'entre eux arrivent à maturité et quittent le dispositif, il y ait autant de projets qui l'intègrent », assure-t-il. ■ **MSD**

INTERNATIONAL

L'UTC a fait le show

au CES Las Vegas

Du 8 au 11 janvier, **Las Vegas accueillait le CES, rendez-vous incontournable pour toutes les start-up** et entreprises travaillant dans le domaine de l'électronique, du numérique, de la réalité virtuelle... Comme chaque année l'UTC y était bien représentée.

Premier salon technologique au monde, le CES est essentiel pour la visibilité des start-up et des entreprises, et pour les contacts qu'elles peuvent nouer à l'international. La région des Hauts-de-France a très bien saisi l'intérêt de ce salon, et accompagne des entreprises et des start-up là-bas depuis 2017. « Nous avons un stand exposant depuis l'année dernière, ajoute Karine Margerin. Notre objectif est de promouvoir le territoire et les entreprises et start-up locales, notamment auprès des grands industriels internationaux ».

Cette année, c'est Ubikey, start-up incubée à l'UTC qui développe une table interactive pour repenser le travail collaboratif, qui était invitée sur le stand de la région. Une vraie opportunité selon Pascal Alberti, directeur de l'innovation et du développement territorial à l'UTC, qui a accompagné la délégation : « Le CES 2019 est un événement extrêmement important dans le domaine de l'innovation, et nous avons pu profiter du professionnalisme des membres de la direction des partenariats économiques des Hauts-de-France et d'Eura Technologies* pour maximiser l'intérêt de notre participation à ce salon ». ■ **MB**

http://ubikey.fr

* Pôle d'excellence économique dédié aux technologies de l'information et de la communication de la métropole européenne de Lille

D'AUTRES START-UP ÉTAIENT AUSSI PRÉSENTES AU CES CETTE ANNÉE

Jack n' Ferdi créée par Anne-Fleur Andrle, diplômée de l'UTC, et Romain Aubanel, l'appli de bleisure (contraction de business et leisure), permet aux voyageurs d'affaire de savoir quoi faire, manger ou visiter entre deux rendez-vous dans une nouvelle ville
▸ **www.jackandferdi.com**

Havr créée par Alexandre Ballet et Simon Laurent, deux étudiants de l'UTC, la start-up développe une serrure connectée s'ouvrant avec des flash lumineux émis par le smartphone
▸ **www.havr.io**

Healsy créée par Stephane Bidet, diplômé de l'UTC, cette application mobile a reçu un Award lors du CES pour sa technologie utilisant l'intelligence artificielle pour analyser les données et prévoir les crises d'hypo ou d'hyperglycémie des personnes diabétiques
▸ **www.healsy.fr**

LAURENT TAUPIN

L'ingénieur est l'inventeur d'aujourd'hui

Après 9 ans passés chez Engineering Systems International (ESI), l'un des principaux fournisseurs de logiciels et services d'ingénierie de prototypage virtuel à travers le monde, Laurent Taupin a rejoint, en 2001, le Groupe Renault. Il y a occupé divers postes tant à l'international que dans l'hexagone. Il est, depuis juillet 2016, ingénieur en chef des véhicules autonomes. **Portrait d'un homme curieux et ouvert.**

La curiosité ? Laurent Taupin la prouve dès sa plus tendre enfance. Ne rêvait-il pas de devenir inventeur ? « Tout petit, mes dessins tournaient autour des engrenages. Tout ce qui bougeait me fascinait. » Ses jeux ? « Le Meccano et le Lego. » Au fil des années, son réalisme l'emporte et il penche pour des études d'ingénieur. « Je me suis rendu compte que, dans la vraie vie, l'inventeur c'est l'ingénieur », souligne-t-il. Il admet toutefois le flou qui l'animait au départ sur le choix de la filière. Mais une chose était sûre à ses yeux : « je ne voulais pas devenir chimiste ou biologiste par exemple. Il fallait qu'il y ait des pièces ; il fallait qu'il y ait des machines ; il fallait que ça bouge ». La curiosité encore ? Il la montre en s'intéressant, dès son adolescence dans les années 80, aux problématiques énergétiques, en particulier « les énergies renouvelables, éolien, marémotrice… »

L'ouverture et la capacité à éviter les chemins trop balisés ? Laurent Taupin la montre en refusant « le carcan des classes prépa de la voie classique », dit-il. Il la montre également, lorsque, entre, deux grandes écoles avec prépa intégrée, l'INSA de Lyon et l'UTC, il fait le choix « sans hésiter une seconde » de cette dernière. La raison ? « La réputation dans le domaine technologique de l'école qui ne s'est nullement démentie par la suite mais aussi l'impulsion donnée par Guy Deniélou, son fondateur, à la place des humanités et de la culture dans les cursus », explique-t-il. Une période de sa vie de jeune adulte dont il garde d'excellents souvenirs. « Durant les cinq années de formation, j'ai eu un parcours extrêmement dense, riche, exigeant dans le socle de base des matières scientifiques certes. Mais aussi une expérience humaine qui m'a révélée à moi-même. J'ai ainsi, ce qui était rare à l'époque dans les écoles d'ingénieur, appris des choses sur la culture arabo-musulmane et la programmation neurolinguistique, découvert des philosophes, fait du théâtre etc. Je me suis également énormément impliqué dans la vie associative de l'UTC », ajoute-t-il.

Une ouverture qui le mène rapidement à explorer de nouveaux horizons. C'est ainsi que dès sa 3e année en génie mécanique, spécialité matériaux et innovation, il effectue un premier stage de six mois au centre technique international de Goodyear à Luxembourg. C'est ainsi également qu'il se retrouve, pour son stage de 5e année, en Corée du Sud au sein d'un centre de recherche co-fondé par l'équipementier de sidérurgie français, Clecim, et Posco, un partenaire coréen. Pays où il rencontre celle qui va devenir son épouse.

Après une année à l'Ohio State University en tant que visiting scholar, il est embauché, en 1992, par ESI, un poids lourd mondial de la simulation numérique, qui l'envoie très vite en Corée du Sud pour assurer le développement de la filiale nouvellement créée. Trois ans plus tard, retour aux États-Unis, à Détroit, la capitale de l'automobile, toujours chez ESI en tant que responsable du marché américain.

C'est là qu'il est approché, en 2001, par Auto Châssis International, l'antenne du Groupe Renault dont il rejoint le siège, au Mans, en tant que patron du calcul. Après un détour de nouveau par la Corée du Sud chez Renault Samsung Motors, il rejoint le technocentre du groupe à Guyancourt comme manager. Ingénieur en chef des véhicules autonomes depuis juillet 2016, Laurent Taupin se consacre au défi du niveau 4 sur une échelle de 5, niveau du véhicule complètement autonome. Celui où l'on pourrait se passer du conducteur. Ce qui, admet-il, pose à ce stade, de nombreuses questions d'éthique, de responsabilité, de sûreté. Autant de challenges que les grands constructeurs, tels Renault, se préparent activement à relever… ■ **MSD**

BIO EXPRESS

1991 : diplômé de l'UTC en génie mécanique, spécialité matériaux et innovations technologiques

2001 : intègre Renault à la tête de l'unité de simulation numérique châssis

2014 : présente EOLAB à la presse internationale, un prototype de recherche consommant 1L/100

2016 : ingénieur en chef véhicule autonome

AGENDA

JOURNÉES TECHNIQUES EXPÉRIMENTATION EN ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS (EXACT#3)

du 20 au 22 mars 2019
Centre d'innovation de l'UTC

https://exact3.sciencesconf.org/

FORUM DE L'INGÉNIERIE DURABLE

Jeudi 21 mars 2019
Centre Pierre Guillaumat 2 de l'UTC

forumdelingenieriedurable@assos.utc.fr

OLYMPIADES DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR DE L'ACADÉMIE D'AMIENS

Jeudi 25 avril 2019
Centre Pierre Guillaumat 2 de l'UTC

Interactions
interactions.utc.fr

Direction de la publication
Philippe Courtier

Rédaction en chef
Odile Wachter

Rédaction
Marilyne Berthaud
Kaltoume Dourouri
Guillaume Ouattara
Pauline Seban
Meriem Sidhoum Delahaye

Conception / Réalisation
Dorothée Tombini-Prot
Assistante
Corinne Delair
Impression
Imprimerie Lesaffre

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

Imprimé sur papier certifié
ISSN 2267-9995

Avec le soutien de