LABORATOIRE BMBI
SATT Lutech
Page 11

HOMMAGE
Daniel Thomas, pionnier de l'UTC
Page 15

TALENT UTC
De l'intuition et du risque
Page 20

utc
Université de Technologie Compiègne

AOÛT 2014 ### N° **29**

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

Interactions

Donnons un sens à l'innovation

LES DOSSIERS

Les ambitions socio-économiques des PIA

et celles de la recherche à l'UTC // 2ème partie *page 5*

Regard sur les PIA par Louis Schweitzer
Page 14

ÉDITORIAL

La recherche à l'UTC : science avec conscience

Le présent numéro d'*Interactions* ainsi que le précédent ont illustré de manière détaillée l'engagement majeur de l'UTC dans les Programmes des Investissements d'Avenir et l'importante réussite du dispositif picard d'enseignement supérieur et de la recherche dans les réponses aux appels d'offre des PIA. Mais comme le soulignait récemment notre regretté Daniel Thomas : « les PIA ne sont pas la politique scientifique de l'UTC, mais doivent la servir ». Tel est bien en effet l'objectif stratégique qui est le nôtre, celui de produire des connaissances et des savoirs permettant de faire progresser le front des connaissances (« être dans la bataille des idées ») et notre puissance d'agir et de faire (« être dans la logique de l'action et de la réalisation »). La technologie est en effet pour nous une activité scientifique s'inscrivant dans une double logique circulaire : « comprendre pour faire », c'est-à-dire pour produire des objets sociotechniques (matériaux, procédés, systèmes organisés, services…), mais aussi « faire pour comprendre ». Dans une telle finalité cognitive et pratique, le faire transcende le concept qui l'appréhende et nous conduit là où nous ne le prévoyons, la plupart du temps, pas : c'est ce qu'il faut penser, réfléchir et traduire en décisions théoriques et pratiques. C'est avec une telle **conscience de la science** et de la recherche que l'UTC assume une **responsabilité cognitive**, une **responsabilité sociétale** au service des grands défis de nos sociétés, une **responsabilité territoriale** au service de la créativité, l'attractivité et le développement de son territoire. Cette triple responsabilité est source de multiples tensions (le fameux fondamental versus appliqué, ouverture sur le monde versus ancrage territorial, liberté académique versus « asservissement » à des enjeux socioéconomiques…), mais il s'agit là de véritables dialogiques représentant des facettes opposées d'une même réalité.

Science et Recherche avec conscience assumée de cette triple responsabilité, telle est bien la vision du rôle que l'UTC a mis au cœur de son projet de développement. ■

Alain Storck
Président de l'UTC

Un Best Paper Award pour Vincent Lanfranchi

Vincent Lanfranchi, professeur au Laboratoire d'Électromécanique de Compiègne, a reçu un Best Paper Award lors de la neuvième conférence sur les véhicules écologiques et les énergies renouvelables, qui s'est tenue du 25 au 27 mars à Monaco. L'objectif des travaux décrits dans cet article a été de développer un outil capable de concevoir et de prédire le bruit d'origine électromagnétique produit par un nouveau type de moteurs pour la traction ferroviaire : les moteurs synchrones à aimants permanents. ■

4 lauréats de l'UTC au 16ème concours i-Lab

Quatre utécéens sont lauréats du 16ème concours national d'aide à la création d'entreprises de technologies innovantes, rebaptisé i-LAB, dont la remise des prix a eu lieu le 1er juillet :

- Linkurious, start-up créée par Sébastien Heymann en 2013, est lauréate dans la catégorie «création-développement». Elle propose aux entreprises produisant d'énormes volumes de données une interface simple qui leur permet d'explorer plus facilement leurs graphes de données,
- TEM Project, projet de start-up porté par Eric Simon et Victor Grimaldi, est lauréat du prix « PEPITE - Tremplin Entrepreneuriat étudiant ». Le projet a pour ambition de proposer aux musiciens un nouveau type de contrôle instrumental permettant de nouvelles façons de produire de la matière sonore,
- Eplays, projet de Jean-Baptiste Guignard, est lauréat dans la catégorie « émergence »,
- MyArtMakers, start-up développée par Adrien Saix, a fait partie des dix finalistes du prix « PEPITE - Tremplin Entrepreneuriat étudiant » 2014. MyArtMakers est une plate-forme sociale d'art contemporain, dédiée à la création d'œuvres d'art personnalisées sur commande. ■

Les véhicules autonomes à l'honneur à l'UTC

Le laboratoire Heudiasyc organisait du 30 juin au 3 juillet le deuxième workshop international Multi-Unmanned Vehicle Systems au Centre d'innovation de l'UTC. L'objectif de ce colloque était de mettre en contact les experts des systèmes multi-robots autonomes aériens, terrestres, de surface et sous-marins, afin de présenter les recherches et développements de produits et applications dans les domaines de la communication et de la coordination des systèmes multi-robots, du contrôle de flottes de robots, du traitement d'images en 3D... ■

Université européenne d'été 2014 : «Quand la science entre en politique...»

L'Institut des Hautes Études pour la Science et la Technologie organisait une université d'été sur le thème «Quand la science entre en politique …» du 8 au 11 juillet. Bruno Bachimont, directeur à la recherche de l'UTC, était membre du conseil scientifique de cette université d'été et co-animait également une table ronde sur le sujet «Des politiques fondées scientifiquement : les *evidences based policies*». ■

Une médaillée d'or à l'UTC

Marie Gayot, étudiante en Génie des Systèmes Urbains à l'UTC, a remporté la médaille d'or du relais 4 x 400 mètres lors des Championnats d'Europe d'athlétisme à Zurich, avec ses coéquipières Muriel Hurtis, Agnès Raharolahy et Floria Guei. Marie a également réalisé une très bonne performance en individuel puisqu'elle a terminé septième en finale du 400m.

Retrouvez son portrait sur :
http://webtv.utc.fr/watch_video.php?v=MAAH6W31MD1G

CENTRE D'INNOVATION

L'UTC à l'heure du *Printemps du numérique*

Le Printemps du numérique, organisé par le Conseil général de l'Oise, qui s'est tenu à l'UTC le 5 juin pour sa 2ème édition, a convié un vaste panel d'experts et d'acteurs pour décrypter les enjeux et les impacts du numérique à tous les niveaux. Voici les analyses de Laurence Monnoyer-Smith, vice-présidente de la CNDP, et d'Eric Verhaeghe, essayiste et fondateur du cabinet spécialisé dans l'innovation sociale Parménide, concernant respectivement la politique et l'économie à l'ère du numérique.

COLLOQUE

Le numérique *au secours de la démocratie ?*

Professeur et vice-présidente de la Commission nationale du débat public (CNDP), Laurence Monnoyer-Smith est intervenue, lors du Printemps du numérique, sur le thème du rôle des élus dans l'innovation et la transition numérique des territoires. Selon elle, il faut s'affranchir de la perception étroite des outils du numérique (transparence et ouverture des données), pour en saisir toutes les opportunités de participation citoyenne.

« Les élus ont compris l'intérêt du numérique pour progresser en matière de transparence et d'accès aux informations. De nombreuses initiatives d'open data l'illustrent. Mais c'est une approche restreinte du numérique, ancrée dans la tradition linéaire et descendante (top-down) de la communication entre l'élu et le citoyen », détaille Laurence Monnoyer-Smith. Elle espère que cette notion de transparence ne constituera pas le prisme exclusif de la relation numérique entre les représentants politiques et leurs électeurs, et appelle à un nouvel équilibre qui dépasserait le simple service numérique d'accès aux données. « Ce service reste influencé par une vision consumériste. C'est une forme de consommation de l'information grâce à l'outil numérique, dont l'usage actuel est majoritairement commercial et marketing », analyse-t-elle. Internet ouvre pourtant des possibilités d'interactivité très intéressantes pour élargir et améliorer la participation citoyenne sur les territoires, comme le montre un nombre croissant d'exemples.

Améliorer la transparence et la participation

Le label Villes Internet, attribué depuis 1999 aux collectivités les plus avancées en matière de numérique, a récompensé cette année le Grand Evreux Agglomération dans la catégorie « Démocratie ». Entre autres initiatives, cette collectivité a proposé une plateforme expérimentale de concertation urbaine interactive pour co-construire un projet avec les habitants. À Saint-Médard-en-Jalles, également récompensée cette année dans cette catégorie, le conseil municipal est dématérialisé : des projets de délibération à la mise en ligne des procès verbaux en passant par le vote, tout est numérique ! « Paris vient de lancer son premier budget participatif, et Nantes, Bordeaux, la Région PACA et le Conseil général de l'Oise, pour ne citer qu'eux, sont également engagés dans des dispositifs très innovants », énumère Laurence Monnoyer-Smith. Elle souligne aussi le rôle de mémoire, rarement mis en avant, que peuvent tenir les outils numériques. Concernant des

projets de long terme, fréquents dans la cité, ils peuvent organiser la mémoire des débats, archiver les documents nécessaires à la concertation de qualité, etc. « Il existe des centaines de façons d'ouvrir et d'organiser la participation des citoyens, comme des ateliers, des expositions, des débats publics... Mais pour synthétiser et mettre à disposition l'ensemble des idées apportées, des prises de position, le numérique offre des solutions simples et accessibles. »

Des outils numériques pour regagner la confiance ?

La vice-présidente de la CNDP regrette le décalage entre l'envie citoyenne de participer à la vie locale et la réforme territoriale actuellement en discussion qui se fait sans les citoyens pour des raisons d'urgence. Pourtant, cette réforme aurait été l'occasion de combler le fossé grandissant entre les élus et leurs électeurs, fossé que les dernières actualités politiques ont encore creusé. « Si les élus restent dans l'optique d'outils numériques au service de la transparence, sans développer leur potentiel en termes de participation citoyenne, l'actuelle crise de confiance ne se résoudra pas... Pour pallier ce manque de concertation, un site internet d'initiative citoyenne, baptisé *Nos régions demain, j'en parle*, a été créé. La CNDP, le Conseil économique, social et environnement et d'autres institutions le soutiennent. Il organise le débat en ligne, par forums thématiques », souligne Laurence Monnoyer-Smith. Les débats synthétisés sont transmis aux ministres et aux parlementaires : leur poids dépend donc du nombre et du dynamisme des contributeurs. « Ce débat est d'autant plus nécessaire que le nouveau dessin des territoires se traduira par la réorganisation des structures qui portent la démocratie participative. Que deviendront-ils ? Comment articuler les dispositifs existants ? » D'autres initiatives prennent de l'ampleur, comme le site Démocratie Ouverte, qui se définit comme « une communauté francophone ouverte aux élus et aux citoyens qui souhaitent collaborer en vue de placer la transparence et la participation des citoyens au cœur des démocraties représentatives ». Le site est riche d'initiatives citoyennes au sens large du terme, dont un appel à des Territoires Hautement Citoyens soutenu par la CNDP. « Toutes ces volontés de participation et d'implication qui émergent des territoires ne s'articulent pas avec la réforme territoriale. Nous vivons un moment charnière de transition démocratique », analyse Laurence Monnoyer-Smith, qui rappelle le rôle que jouent les universités, et l'UTC en particulier, à cet égard. « L'UTC sensibilise les futurs ingénieurs à leurs responsabilités, en tant que citoyens, au regard des outils numériques, et s'engage également au niveau de son territoire pour accompagner la transition démocratique. Elle doit continuer dans cette voie. » ■

plus d'infos ▶ **http://webtv.utc.fr**

COLLOQUE

L'économie post-fordiste à l'ère du numérique

Essayiste et fondateur de l'Agence Parménide, Eric Verhaeghe a participé au Printemps du numérique sur le thème de la transformation numérique de l'économie. Il nous livre sa vision d'une transformation que la France appréhende avec circonspection.

« **En ouvrant la possibilité d'une démarche collective constante, l'économie numérique a pour effet direct l'aplatissement des hiérarchies »**, introduit-il, exemple à l'appui. Si un « bad buzz » concernant un produit se diffuse dans les réseaux sociaux, la communication de crise doit se passer des processus de validation par la hiérarchie pour être la plus réactive possible. Les réseaux sociaux raccourcissent la chaine de décision et engendrent la délégation du pouvoir par nécessité de rapidité. « La mise en relation directe entre le producteur et le consommateur, de plus en plus fréquente grâce au numérique, affecte également les services commerciaux et marketing, dont les prérogatives s'amenuisent. Leur existence même paraît parfois inutile », ajoute Eric Verhaeghe. La transformation numérique de l'économie modifie donc en profondeur la géographie symbolique de l'entreprise. D'un système reposant sur une hiérarchie pyramidale et sur la distinction entre le front office et le back office, l'entreprise adopte des relations plus directes et horizontales entre ses différents acteurs. « C'est ce que j'appelle la démocratie liquide, qui fonctionne par contamination horizontale et non par diffusion descendante des informations, du pouvoir… », résume Eric Verhaeghe.

> L'entreprise adopte des relations plus directes et horizontales entre ses différents acteurs. C'est ce que j'appelle la démocratie liquide.

Innovation, responsabilité, initiative

L'économie est aujourd'hui confrontée à une période de transition : les conceptions et les valeurs prévalant avant la révolution numérique sont « dynamitées » par celles portées par les plus jeunes collaborateurs. Ces derniers sont encore considérés comme des exécutants par leurs supérieurs hiérarchiques alors qu'ils maîtrisent bien mieux qu'eux les technologies. Ces rapports peuvent compliquer les relations internes de l'entreprise. « L'enjeu reste de faire évoluer les process et les métiers pour gagner en productivité. De nouvelles valeurs – auxquelles la France semble allergique – deviennent indispensables pour rester compétitif : l'innovation, la responsabilité et l'initiative, à tous les niveaux, énumère Eric Verhaeghe. C'est un chantier dont le management français devrait s'emparer : caractérisé par de multiples niveaux de relecture à chaque document et trois semaines de retard pour chaque décision, il doit évoluer. Le chef n'est plus là pour brimer ou encadrer, mais pour libérer. » Selon lui, les pays de tradition protestante, à l'instar des pays nordiques que n'handicape pas une vision élitiste du savoir, adaptent plus facilement que les autres leur économie aux nouveaux codes numériques.

Changer les outils et les managers

L'autre défi à relever, c'est de combler le fossé du mépris, creusé par celui qui pense, entre les fonctions « intellectuelles » et les fonctions opérationnelles. Ce fossé prive l'entreprise d'avis et d'idées qui pourraient lui permettre de gagner en compétitivité. « L'innovation ne suit plus la méthode fordiste depuis le haut de la pyramide hiérarchique vers sa base, mais elle relève d'initiatives individuelles qui contaminent l'ensemble de la structure. » Quels sont les choix d'organisation à adopter pour garantir cette « contamination » positive ? Eric Verhaeghe conseille la mise en place d'outils numériques « d'horizontalité », tels que des réseaux sociaux internes, pour mettre en place des nouvelles collaborations au sein de l'entreprise. Il cite Siemens en exemple, qui a développé un réseau social interne permettant à tous les collaborateurs de partager leurs bonnes pratiques, où qu'ils se situent dans le monde. « Il faut également changer les managers, remplacer les défenseurs par des conquérants, par des colonels de hussards, préconise-t-il. Nous sommes entrés dans une société post-fordiste qui ne dit pas encore son nom, à laquelle tentent de s'opposer ceux qui se cachent derrière les procédures déresponsabilisantes pour ne pas en adopter les nouveaux codes d'initiative. »

Libérer l'intelligence !

Un conseil donc, pour entrer de plain-pied dans l'économie à l'ère de la révolution numérique : faire un feu de joie avec toutes les fiches de procédure et libérer l'intelligence ! « La révolution numérique offre une ouverture de la pensée sur l'infini, alors que la rationalité cartésienne avait dessiné un monde clos. La France et sa technostructure organisent aujourd'hui la résistance au changement, comme en témoignent le mouvement des taxis face aux VTC, les réticences des banques traditionnelles face au crowdfunding, ou encore le fonctionnement des subventions des start-up par les grandes entreprises, illustre Eric Verhaeghe. Ces phénomènes retardent la transformation numérique de son économie et laissent présager un changement brutal, dans la plus pure tradition française. » ■

INTERNATIONAL

Une première au Maroc

Le Maroc s'est fixé pour objectif de former 15 000 ingénieurs en 2015, puis 25 000 par an à partir de 2020 pour répondre aux besoins et à l'ambition industriels du pays. L'UTC participe à la création et au développement de trois filières au sein de l'ENSET (École normale supérieure de l'enseignement technique de Rabat), intégrée à l'Université Mohammed V – Souissi.

« EADS, Renault, Bombardier, pour ne citer qu'eux, offrent un potentiel très important d'embauches, à condition que le Maroc comble son déficit en ingénieurs. Le premier palier de 10 000 ingénieurs formés en 2013-2014 a été dépassé », explique Abdelouahed Laksimi, responsable de la branche Génie mécanique à l'UTC et proche du directeur de l'ENSET, le professeur Abdellah El Gharad. L'ENSET a été créée dans les années 1980 afin de former des professeurs pour les matières techniques. Dans les années 1990, elle a élargi son offre à la formation de techniciens, avec l'ouverture de cinq filières de BTS, puis, en rejoignant l'Université Mohammed V – Souissi, elle a créé entre autres deux masters et cinq licences professionnelles. « Nous souhaitions repositionner l'ENSET en offrant des filières de formation d'ingénieurs. Le ministre de l'Enseignement supérieur a accepté mon projet de développement à la condition d'innover, et il m'a soumis l'idée d'une formation en génie biomédical », raconte Abdellah El Gharad.

Trois nouvelles filières à la rentrée 2014-2015

C'est ainsi que la collaboration entre les deux établissements a commencé : en se renseignant sur le génie biomédical, le directeur de l'ENSET apprend que l'UTC propose l'une des meilleures formations dans ce domaine. Il est donc venu visiter l'UTC en 2013 et a sollicité les conseils de trois enseignants-chercheurs pour l'accompagner dans son projet : Abdelouahed Laksimi pour la partie mécanique, Didier Lemoine pour la filière mécatronique et Jean-François Lerallut pour l'ingénierie biomédicale. « Nous sommes donc allés à Rabat en février dernier pour apporter nos conseils afin de construire trois nouvelles filières à l'ENSET. La formation en génie biomédical était jusqu'alors inexistante au Maroc, dont les hôpitaux et les cliniques ont pourtant un besoin colossal », souligne Jean-François Lerallut. En effet, en l'absence d'ingénieurs biomédicaux dans leurs murs, les établissements de santé font aujourd'hui exclusivement appel aux services, onéreux, des grandes entreprises de matériel biomédical pour la maintenance et l'entretien de leurs équipements. Plusieurs centaines de postes sont à pourvoir pour faire évoluer cette situation. « La formation en génie biomédical est soutenue par le plus grand hôpital de Rabat, avec lequel nous avons signé une convention pour les stages et les recrutements. Les trois nouvelles filières viennent d'être accréditées par la Commission nationale d'accréditation, se félicite Abdellah El Gharad. C'est une première au Maroc, qui fait beaucoup de bruit dans le monde universitaire ! » Les trois filières accueilleront donc des étudiants dès la rentrée prochaine.

Des échanges à venir

Pour étoffer cette collaboration naissante entre l'UTC et l'ENSET, une convention a été signée entre les deux écoles en mai dernier, en présence du premier Ministre marocain, d'Alain Storck (cf. photo) et du président de l'Université Mohammed V – Souissi. L'un des objectifs est de favoriser les échanges d'étudiants et de professeurs. « La formation en mécatronique, à laquelle j'ai apporté une coloration plus mécanique que l'ENSET ne l'avait envisagée à l'origine, a été pensée pour faciliter les échanges en cours de cursus. Des partenariats industriels existent déjà, il faudra les développer », souligne Didier Lemoine. « L'UTC forme déjà beaucoup d'étudiants marocains, et certains d'entre eux mettent même en place une antenne des anciens dans ce pays. Je tacherai de coordonner ce partenariat UTC/ENSET qui promet d'être fructueux », explique Abdelouahed Laksimi. C'est aussi le souhait d'Abdellah El Gharad : « Nous souhaitons participer, avec ces trois formations, au développement très rapide du pays. C'est un honneur que l'UTC ait accepté de travailler avec nous : sa visibilité internationale et son modèle sont un exemple pour nous. » ■

INTERNATIONAL

L'UTC à l'honneur à Londres

C'est une belle reconnaissance pour le laboratoire BioMécanique et BioIngénierie. Dominique Barthès-Biesel, professeur émérite, et Anne-Virginie Salsac, chargée de recherche au CNRS, ont été nommées professeurs honoraires par l'Institut de Bioingénierie de la Queen Mary University of London, présidé par le professeur Wang. Un titre qui ouvre de belles perspectives de collaboration entre les deux établissements, inscrits tous deux dans une ambition de rayonnement international.

La Queen Mary University of London (QMUL) appartient à la fédération de collèges et d'instituts qui forment l'Université de Londres. Ses 15 000 étudiants se répartissent entre trois facultés : médecine, sciences et ingénierie, humanités et sciences sociales. Elle figure au troisième rang du « Russell group » des meilleurs établissements du Royaume-Uni et appartient au Top 100 mondial des universités en matière de recherche. « Notre stratégie est de développer des instituts solides regroupant des chercheurs issus de différents laboratoires et de différentes disciplines afin d'atteindre la masse critique nécessaire pour un positionnement international », souligne le professeur Wang. C'est cette démarche qui a présidé, il y a deux ans, à la création de l'Institut de Bioingénierie au sein de QMUL, regroupant 50 experts, depuis les mathématiques à la mécanique des fluides en passant par des spécialistes de la peau. QMUL soutient l'Institut, en validant par exemple, le mois dernier, l'achat d'un microscope ultra haute résolution, d'une valeur d'un demi million de livres. Objectif : accéder rapidement à un niveau mondial et attirer les meilleurs chercheurs.

Critères de sélection très exigeants

« Les critères de sélection des membres de l'Institut sont très exigeants, et nous sommes impatients de collaborer avec les établissements dont ils sont issus », explique le professeur Wang. Avec l'UTC et le laboratoire BMBI, qui jouit d'une visibilité internationale bien établie, les collaborations se concentreront sur la simulation de la dynamique de capsules dans un flux comparable à la circulation sanguine. « Le laboratoire BMBI est pionnier en matière de simulation numérique de l'écoulement de microcapsules. L'encapsulation, qui permet de protéger par une membrane des molécules d'intérêt, a de nombreuses applications en médecine, en cosmétique, en agroalimentaire », détaille Dominique Barthès-Biesel. Modéliser la dynamique de la capsule est donc essentielle pour cibler l'administration de ces molécules. « Nos compétences sont complémentaires sur ce point, souligne Yi Sui, chercheur et assistant du professeur Wen Wang. Dominique Barthès-Biesel a créé ce domaine de recherche dans les années 1980, en publiant le premier article théorique qui fait toujours référence. Ensuite, Anne-Virginie Salsac et elle ont développé un modèle de simulation qui est l'un des plus précis actuellement. Nous apporterons nos connaissances sur la microcirculation dans les vaisseaux capillaires, et espérons que cette nomination, assez rare, permettra des échanges fructueux entre nos établissements. » En perspective : des thèses européennes en co-tutelle, des échanges de post-docs, etc. Déjà, Yi Sui et Anne-Virginie Salsac cherchent à développer un programme de recherche commun sous l'égide du CNRS et de la Royal Society. Yi Sui et Wen Wang sont venus à l'UTC du 15 au 18 juillet pour le colloque international « Dynamics of capsules, vesicles and cells in flow », qui a réuni les théoriciens et expérimentateurs qui travaillent sur la mécanique, la physique et la biologie des capsules, des vésicules et des cellules, afin d'établir des lignes directrices pour la recherche future. « Nous nous investissons beaucoup pour le rayonnement de l'UTC dans ce domaine, assure Anne-Virginie Salsac. La venue de 70 experts mondiaux lors du colloque tout comme notre nomination à l'Institut de Bioingénierie de QMUL y participent de façon tangible et honorent le laboratoire BMBI tout comme l'UTC. » ■

Les ambitions socio-économiques des PIA

et celles de la recherche à l'UTC // 2ème partie

Dans le précédent numéro d'*Interactions*, il n'aura échappé à personne qu'un certain nombre de projets Investissements d'avenir (PIA) impliquant l'UTC manquait à l'appel. Et pas des moindres : le laboratoire d'excellence MS2T (maîtrise des systèmes de systèmes technologiques), l'équipement d'excellence Robotex, la société d'accélération du transfert de technologies (SATT) Lutech et l'initiative d'excellence SUPER, avec Sorbonne Universités. Ils sont tous présentés dans ce dossier, introduit par Nathalie Van Schoor, Directrice générale adjointe « Développement économique, recherche et innovation » de la Région Picardie, qui soutient de longue date la recherche et l'innovation. La vision européenne de Jean-Pierre Bourguignon, président du Conseil européen de la recherche, enrichit ce dossier.

RÉGION PICARDIE

Une moisson *remarquable*

Avec 14 projets décrochés, la Picardie se trouve dans le peloton de tête des Régions dans le programme d'investissements d'avenir (PIA). Pour Nathalie Van Schoor, directrice générale adjointe Développement économique, recherche et innovation, ce succès résulte de deux démarches régionales : une politique volontariste de long terme en faveur de la recherche et un soutien accordé à chaque dossier présenté dans le cadre des appels d'offre du PIA.

« **Le PIA a été une consécration pour nos deux établissements de recherche, l'UTC et l'UPJV.** Mais la Région n'est pas étrangère à ce succès, rappelle Nathalie Van Schoor. Depuis 2000, notre politique de soutien à la recherche permet aux acteurs du territoire de se structurer en interne et de créer des réseaux, essentiels pour leur montée en compétence. » A cette dynamique s'ajoute une lettre de soutien de la Région garantissant l'accompagnement des porteurs de projet lors des appels d'offres du PIA. Cet accompagnement peut se traduire par des financements, des moyens humains et matériels complémentaires.

5 filières, 4 projets et 307,54 millions d'euros

Au total, 14 projets présents sur le territoire picard ont été retenus dans le cadre des 25 appels à projets du PIA, sur un total de 400 projets retenus au niveau national. Cette moisson est remarquable au regard du potentiel de recherche de la Picardie . Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche le souligne dans son « point d'étape » sur les deux premières vagues du PIA : « Certains territoires, comme la Picardie, bénéficieront de moyens très importants par rapport à la place qu'ils occupent dans la production scientifique. » Le ministère a identifié cinq filières d'excellence en Picardie : biologie-santé, biotechnologies et bioressources, chimie, mathématiques et robotique mobile. Sur les 14 projets retenus, 8 sont portés uniquement par des partenaires régionaux, en dehors de tout réseau supra-régional. Ils représentent 81 millions d'€ d'investissements, auxquels viennent s'ajouter les crédits de la Région. Exemple : la Picardie accompagne financièrement la construction du bâtiment qui accueillera l'équipement d'excellence Figures (cf. Interactions n°28). « Les travaux devraient débuter au début de l'année prochaine », détaille Nathalie Van Schoor. Le Biogis Center de PIVERT (cf. Interactions n°28) bénéficie également de ce soutien régional additionnel. « Ce centre sera le premier bâtiment soutenu par le PIA à sortir de terre (pose de la première pierre) : il est emblématique car il structure une nouvelle filière territoriale et de nouvelles relations entre les académiques et les industriels. Le PIA permet donc d'accélérer nos efforts de recherche et développement sur certaines thématiques, comme la chimie bio-sourcée, le stockage de l'énergie, la mobilité, etc. C'est à la fois une continuité et un aboutissement de la politique régionale et de ses chercheurs. »

Trois lieux pour une nouvelle dynamique

Puis ce sera au tour du Hub de stockage de l'énergie, bâtiment dédié au laboratoire d'excellence STORE-EX, porté par l'UPJV, dont les travaux débuteront à l'automne. Avec celui de FIGURES, la Picardie comptera donc trois nouveaux lieux « d'excellence scientifique, porteurs d'une nouvelle dynamique de terrain pour rapprocher les scientifiques et les acteurs économiques. Grâce au PIA, nous accélérons donc la rencontre entre les laboratoires et les entreprises », souligne Nathalie Van Schoor, qui cite également à cet égard le Centre d'innovation de l'UTC, dont l'inauguration est fixée au 15 octobre 2014 (cf. agenda). A ce jour, sept personnes ont été recrutées par la SAS PIVERT, et une dizaine par la SAS Improve (Institut mutualisé pour les protéines végétales, à Amiens), soutenue par le PIA à hauteur de 3,7 millions d'€. « Ce n'est qu'un début, qui ne compte pas les emplois indirects. Les filières sont amenées à se structurer et à attirer de nouveaux acteurs », souligne Nathalie Van Schoor.

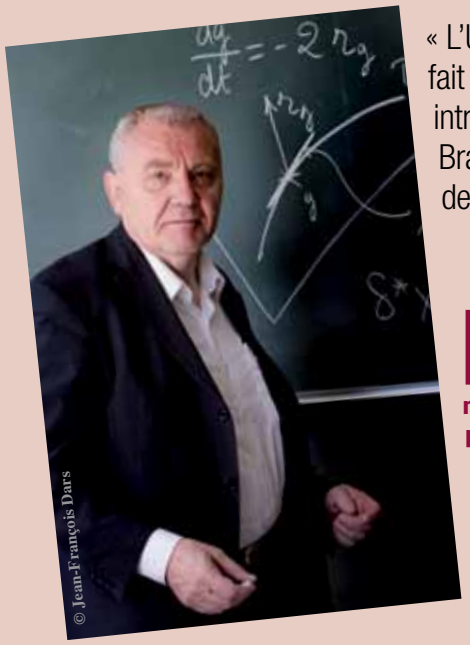
Une force : travailler ensemble

Sans compter le 2ème round du PIA, en préparation, qui favorise les projets de territoire. « Nous travaillons avec l'UTC et l'UPJV pour présenter des dossiers très structurés sur deux axes : la chimie du végétal (bio-économie/bioraffinerie) et la gestion intelligente de la mobilité et de l'énergie. Notre force réside dans l'habitude prise depuis 20 ans de travailler ensemble. Les laboratoires de l'UTC et de l'UPJV se connaissent et reconnaissent leurs forces respectives, garantissant une réponse intégrée aux appels d'offres. C'est une vraie valeur ajoutée, qui permet de réussir dans la durée. » ■

CONSEIL EUROPÉEN DE LA RECHERCHE

Repousser les frontières de la recherche

« L'Union européenne est le premier lieu de production de savoirs dans le monde. Mais la recherche en Europe fait face à deux défis : son émiettement entre États membres et la baisse des budgets que certains lui allouent », introduit Jean-Pierre Bourguignon, qui préside le Conseil européen de la recherche (ERC) depuis janvier 2014. Bras scientifique et financier de la recherche exploratoire au sein de l'UE, l'ERC est un élément de réponse à ces deux défis. La France doit pour sa part s'organiser plus efficacement pour en tirer un maximum de bénéfices.


© Jean-François Dars

La décentralisation de la recherche entre États membres de l'UE pose un problème de cohésion qui handicape l'UE dans la course internationale à la production de savoirs et d'innovation.

Pour y remédier, l'UE a d'abord soutenu la recherche par des programmes associant plusieurs pays. « Si leurs retombées positives en matière de création de réseaux sont indiscutables, ces programmes ont souffert parfois d'une excessive bureaucratie et d'un fonctionnement pas toujours adapté à la production scientifique. De ce point de vue le nouveau programme européen de recherche et d'innovation, Horizon 2020, qui couvre la période 2014-2020, va dans le bon sens, en consolidant notamment la place de l'ERC dans le pilier 'Science d'excellence' », décrypte Jean-Pierre Bourguignon, mathématicien et chercheur émérite au CNRS, qui a également dirigé l'Institut des Hautes Études Scientifiques (IHÉS) de 1994 à 2013. Au début des années 2000, la communauté scientifique européenne s'est mobilisée pour que soit créé un espace de recherche européen efficace et compatible avec le tempo et le mode de fonctionnement de la recherche scientifique. « Ce mouvement, relayé par quelques hommes politiques, a abouti, en 2007, à la création du Conseil européen de la recherche. Sa mission est d'engendrer un nouveau dynamisme pour maintenir l'UE dans la compétition mondiale face aux États-Unis bien sûr, mais aussi face à la Chine, au Brésil, à l'Inde et à la Corée du Sud », explique le président de cette jeune institution.

2014-2020 : 13 milliards d'euros pour l'attractivité de l'UE

L'ERC fonctionne par appels à projets auxquels répondent les chercheurs en leur nom propre et ce, quelle que soit leur nationalité et à condition de séjourner pour 50 % de leur temps dans un des pays de l'UE ou dans un pays associé. Ces appels à projets sont divisés en trois catégories, définies en fonction de l'expérience du chercheur (« Starting grants » pour les PhD +2 à 7 ans, « Consolidator grants » pour les PhD +7 à 12 ans, « Advanced grants » sans restriction). Avec 2/3 du budget de l'ERC destiné à la jeune génération, un est des objectifs est de donner aux jeunes les moyens de développer leurs projets ambitieux et éviter ainsi qu'ils ou elles ne soient sensibles aux sirènes de pays plus accueillants. Les 25-40 ans sont donc très bien représentés parmi les lauréats de l'ERC. Le seul critère de sélection est la qualité du projet soumis, qui doit être excellente. Il n'y a ni thématique ni priorité imposée, ni condition restrictive quant à la réalisation du projet. L'ERC accorde aux chercheurs un soutien plafonné par catégorie, allant jusqu'à 3,5 millions d'euros sur cinq ans. Pour la période 2014-2020, l'ERC est doté d'un budget total d'un peu plus de 13 milliards d'euros. « Il s'agit de maintenir l'attractivité de l'UE au moment où, sous l'effet de la crise, certains États membres opèrent des coupes drastiques dans leur soutien à la recherche alors que les États-Unis, la Chine ou la Corée du Sud continuent leurs efforts pour attirer les meilleurs », compare Jean-Pierre Bourguignon, qui alerte : « Certains pays, comme l'Autriche ou la Finlande, ne financent plus que la recherche finalisée, laissant de côté la recherche à l'initiative des chercheurs. Or le soutien apporté par Horizon 2020 ne représente que 7 % du total des budgets de recherche disponibles en Europe, et l'ERC, avec un taux de succès moyen dans ses appels d'environ 11 %, laisse forcément de côté d'excellents projets proposés par des chercheurs de grande qualité. L'existence de l'ERC ne doit donc pas dispenser les États de leurs efforts, et l'ERC doit travailler en liaison avec les agences nationales de recherche pour y veiller. »

570 bourses ERC pour la France

L'ERC retient des projets qui lui sont soumis en recherche exploratoire, fondamentale ou appliquée. Un contrat est signé entre l'ERC et l'institution hôte du scientifique sélectionné, qui peut en changer si les conditions de travail ne sont pas à la hauteur de ce qu'il ou elle attendait. La bourse ERC suit donc le « grantee » où qu'il aille en Europe. Plus de 4 300 contrats ont déjà été conclus depuis 2007. « En sept années d'existence, l'ERC est devenu une référence, et les institutions scientifiques se montrent particulièrement intéressées dès qu'il s'agit d'accueillir un chercheur sélectionné », souligne Jean-Pierre Bourguignon. Oxford, Cambridge et Imperial College au Royaume-Uni accueillent ainsi chacun de l'ordre de 120 boursiers ERC, soit chacun autant que l'ensemble des 13 derniers pays entrés le plus récemment dans l'UE. « Ce déséquilibre pose problème, et nous sommes déterminés à aider les universités pour qu'elles apprennent à préparer leurs chercheurs à ce type de processus de sélection », souligne le président. L'ERC fait aussi office de révélateur de crise : sur les 46 Italiens retenus au cours du dernier appel à projets pour les « Consolidator grants » – ce qui place l'Italie sur la 2ème marche du podium après l'Allemagne – plus de la moitié ne se situent pas dans leur pays d'origine. « Cet exode, dramatique, prouve que les capacités de formation et les talents existent en Italie, mais que les institutions ne parviennent pas toujours à les y maintenir, analyse Jean-Pierre Bourguignon. Nous essayons de convaincre les ministres de la recherche de se saisir des fonds structurels européens, souvent utilisés pour construire des infrastructures de transport, pour bâtir un cadre national apte à développer leurs forces vives scientifiques et mieux les retenir. » La France a obtenu un total de 570 bourses ERC, contre 960 pour le Royaume-Uni, mais avec le meilleur taux de réussite de l'UE (16%) car les candidats français sont moins nombreux. « Les institutions françaises, universités et organismes de recherche, n'ont pas encore fait l'effort suffisant pour les accompagner de façon efficace. L'ANR vient de modifier son programme blanc en demandant aux lauréats d'être candidats à un soutien ERC à l'issue des 3 ans du projet. » L'organisation de la

La France a obtenu un total de 570 bourses ERC, contre 960 pour le Royaume-Uni, mais avec le meilleur taux de réussite de l'UE (16%).

recherche française brouille aussi les cartes : pas une seule des universités françaises ne figure dans les 20 premières pour le nombre de bourses ERC à cause du partage des tâches entre universités et organismes de recherche. En effet, le CNRS compte à lui seul plus de 200 lauréats de l'ERC. « L'Ile-de-France est la 1ère région en Europe en matière de soutiens ERC obtenus, mais cela n'apparaît pas clairement à cause de la difficulté de lecture des affectations », mentionne Jean-Pierre Bourguignon qui souligne, malgré tout, le décrochage au niveau financier des universités françaises par rapport à leurs homologues les plus riches au niveau international. « Le programme des investissements d'avenir a trop souvent privilégié la volonté de remonter la France dans le classement de Shanghai – objectif artificiel s'il en est. Il aboutit à créer des superstructures ayant en charge des dizaines de milliers d'étudiants qui risquent de perdre en cohérence et en agilité, alors que les meilleures universités au niveau mondial sont des établissements de taille moyenne, voire modeste. »

« Frontier research »

À la tête de l'ERC, Jean-Pierre Bourguignon souhaite préserver sa légèreté bureaucratique, une des raisons de son succès. La gouvernance de l'ERC a été confiée à son Conseil scientifique afin que le soutien apporté soit vraiment celui dont les scientifiques ont besoin. Les projets sont examinés par des comités scientifiques ad hoc, répartis en 25 domaines de compétence. « Les comités se composent d'une quinzaine de chercheurs parmi les plus actifs, dont 15 % viennent des États-Unis et d'Asie. Leur sélection constitue un travail essentiel effectué par le Conseil scientifique : nous essayons d'attirer les meilleurs pour construire des comités multidisciplinaires aptes à repérer l'émergence de nouveaux secteurs et les projets qui sont vraiment de la 'frontier research'». Exemples de certains des projets sélectionnés : imprimante 3D, prédictions des comportements politiques, nanovecteurs thérapeutiques, création musicale, utilisation de la biomasse comme source d'énergie... Une preuve, comptable celle-ci, de la réussite de la structure administrative qui gère l'ERC: les frais de gestion sont inférieurs à 3% du budget. « L'UTC, université au fonctionnement original, peut tout à fait soutenir ses chercheurs pour qu'ils soumettent des projets », détaille Jean-Pierre Bourguignon. Dans les sept années à venir, le niveau de soutien est garanti : l'enveloppe accordée à la recherche et à l'innovation est la seule à avoir augmenté pour la période 2014-2020 dans le budget de l'UE, avec une augmentation de plus de 70 % pour l'ERC ! ■

plus d'infos ▶ **http://erc.europa.eu**
http://erc.europa.eu/erc-stories

LABEX MS2T

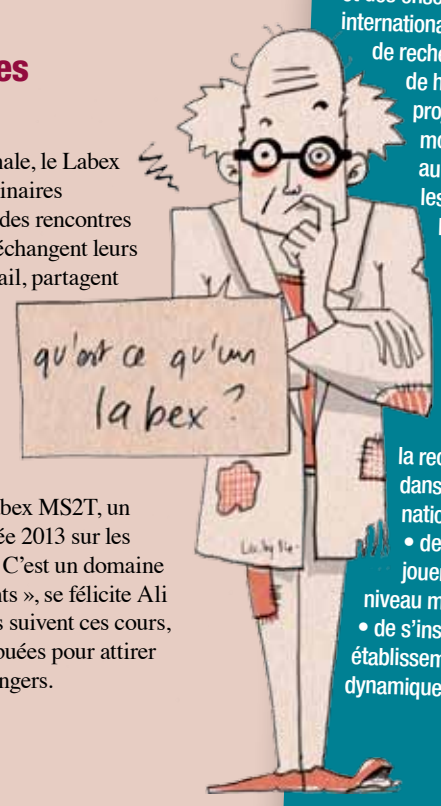
Un labex *créateur d'interdisciplinarité*

Avec le laboratoire d'excellence MS2T, pour « Maîtrise des systèmes de systèmes technologiques », coordonné par le laboratoire Heudiasyc et associant les laboratoires Roberval et BMBI, Ali Charara poursuit un objectif clair : devenir l'un des meilleurs laboratoires européens, voire mondiaux, dans le domaine des systèmes de systèmes d'ici 10 ans.

Le laboratoire d'excellence MS2T a été sélectionné à l'issue du premier appel à projets lancé par l'Agence nationale de la recherche, en 2011. « Il s'agit de donner les moyens à des laboratoires français de se hisser au meilleur niveau mondial, souligne Ali Charara. L'originalité du Labex MS2T réside dans son caractère interdisciplinaire et dans son approche intégrative, abordant de front les verrous technologiques et les verrous scientifiques. » La première étape du Labex fut d'identifier ces verrous, travail qui fut validé par le conseil scientifique international du Labex. Ce conseil scientifique – présidé par le Professeur Mo Jamshidi (University of Texas, USA) et dont Dominique Luzeaux fait partie – s'est réuni pour la première fois en septembre 2013 afin de faire le point sur les 18 premiers mois de travail de MS2T. « Nous avions adossé cette réunion au premier workshop international du Labex rassemblant des chercheurs et des industriels du monde entier », souligne Ali Charara.

Hôtel à idées, séminaires mensuels et Master

Outre cette grande réunion internationale, le Labex organise des ateliers internes, des séminaires mensuels pour créer une émulation et des rencontres entre les experts de ce domaine. « Ils échangent leurs idées, informent sur leurs axes de travail, partagent le fruit de leurs recherches… Ce qui garantit une bonne visibilité pour le Labex, détaille Ali Charara. Il s'agit de créer un effet d'entraînement, de travailler avec de nouveaux partenaires et de devenir un lieu reconnu de projets scientifiques interdisciplinaires. » Autre fruit du Labex MS2T, un nouveau Master a été ouvert à la rentrée 2013 sur les systèmes complexes en interactions. « C'est un domaine qui a tout de suite intéressé les étudiants », se félicite Ali Charara. Une cinquantaine d'étudiants suivent ces cours, et des bourses d'excellence sont distribuées pour attirer les meilleurs étudiants français et étrangers.



Issus de deux appels à projet lancés par l'Agence nationale de la recherche en 2010 et en 2011, les Labex, ou laboratoires d'excellence, sont des projets portés le plus souvent par des laboratoires en réseau ou coopératifs. Au total, 171 laboratoires (100 lors de la première vague, 71 lors de la seconde) ont été retenus sur les 436 projets présentés. Ils sont dotés au total de 2 milliards d'euros (un milliard d'euros par appel à projets). Ce programme d'investissements d'avenir a pour objectif « d'attribuer aux laboratoires ayant une visibilité internationale des moyens significatifs leur permettant de faire jeu égal avec leurs homologues étrangers, d'attirer des chercheurs et des enseignants-chercheurs de renommée internationale et de construire une politique intégrée de recherche, de formation et de valorisation de haut niveau. De nature très variée, ces projets, portés, bénéficieront, au-delà du seul monde de la recherche, au tissu industriel au travers de nouveaux partenariats entre les laboratoires de recherche publics et les entreprises », assure le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. L'ambition de ces laboratoires d'excellence est :

- d'augmenter l'excellence et l'originalité scientifique, le transfert des connaissances produites et, par là même, l'attractivité internationale de la recherche française, tout en entraînant dans cette dynamique d'autres laboratoires nationaux,
- de garantir l'excellence pédagogique et de jouer un rôle moteur dans les formations de niveau master et doctorat,
- de s'inscrire dans la stratégie de son ou ses établissements de tutelle et de renforcer la dynamique des sites concernés.

9 professeurs visiteurs, 13 thèses et une cinquantaine de publications

Depuis sa création, le Labex MS2T a financé 13 thèses de doctorat, dont trois grâce à des cofinancements (DGA, Région Picardie et industriels). Sept post-doctorats sont en cours, dont l'un est financé avec le soutien d'Alstom. Concernant le volet international, neuf professeurs (Australie, Brésil, Espagne, États-Unis, Italie, Mexique, Pologne) sont venus dans le cadre des chaires visiteurs (sept nouveaux sont prévus en 2014), et une quarantaine de chercheurs français et étrangers ont donné des séminaires. « Parmi les visiteurs étrangers, certains ne connaissaient pas du tout l'UTC. Le Labex ouvre donc la voie à de nouvelles collaborations, précise Ali Charara. C'est un accélérateur d'activités scientifiques : nous avons également financé des stages, des bourses, des séjours à l'étranger pour les doctorants et les professeurs. » Cinq conférences internationales ont été organisées à Compiègne en 2013 en dehors des séminaires et, au total, une cinquantaine de publications internationales sont déjà issues du Labex.

Construire un partenariat étroit avec le monde socio-économique

L'étude des systèmes de systèmes ne peut être menée de manière abstraite : elle doit aborder des problèmes concrets, issus du monde réel, en se basant sur des plateformes matérielles et logicielles intégratives afin de valider la pertinence des résultats scientifiques obtenus. C'est pourquoi MS2T noue des liens très forts avec l'équipex Robotex, qui travaille sur les communications inter-systèmes et peut réaliser les expériences nécessaires concernant les drones et les véhicules autonomes. « Le Labex doit fournir une réponse théorique et développer des méthodes génériques qui pourront s'appliquer à tous les domaines concernés, que ce soit le transport, la santé, l'énergie, l'environnement, la sécurité, etc. Nous menons un projet avec Alstom, qui consiste à optimiser la production d'énergie issue de plusieurs sources dans le cadre des futurs réseaux intelligents », illustre Ali Charara. D'autres partenariats sont conclus ou en cours de finalisation avec Renault, PSA, la DGA… « Nous négocions actuellement des contrats avec deux industriels qui souhaitent lever des verrous dans différentes thématiques : gestion de l'incertitude, conception optimisée, communication inter-systèmes, ... », explique le professeur qui se félicite de l'ampleur prise par le Labex.

> Les axes de recherche prioritaires, à creuser avec les partenaires industriels, sont la conception des systèmes embarqués, les interactions entre les véhicules, l'intelligence dans le système de conduite, etc.

Des objectifs détaillés à dix ans

De plus en plus d'industriels se montrent intéressés par ce nouveau domaine de recherche et les problématiques qu'il soulève. Le Labex, doté de 6,7 millions d'euros sur neuf ans (dont 787 000 € de dotations publiques reçues en 2013), favorise donc le cofinancement de projets de recherche. « Nous avons rédigé pour chaque domaine – transport, e-santé, énergie, sécurité/surveillance – une feuille de route qui détaille les verrous associés, les partenaires industriels potentiels et les objectifs à quatre ans et à dix ans », souligne Ali Charara. Exemple : dans quatre ans, des véhicules autonomes rouleront à basse vitesse et communiqueront avec d'autres véhicules et, dans dix ans, ils rouleront à vitesse normale et pourront communiquer avec d'autres systèmes de transport. « Nous viserons également la maîtrise d'une flotte de mini-drones autonomes et coordonnés entre eux », estime Ali Charara. Pour cela, les axes de recherche prioritaires, à creuser avec les partenaires industriels, sont la conception des systèmes embarqués, les interactions entre les véhicules, l'intelligence dans le système de conduite, etc. « Les rendez-vous du Labex seront nombreux dans les mois à venir, rappelle Ali Charara. Les résultats des premières thèses arriveront d'ici à la fin de l'année 2014, une école d'été sera organisée de façon récurrente à partir de 2015 et un club des partenaires industriels sera rapidement mis sur pied. » La création d'une chaire sur les systèmes de systèmes est également en négociation avec un partenaire industriel. « Nous souhaitons, d'ici à la fin de l'année, mettre en avant quelques applications concrètes de notre travail afin de donner à voir l'apport de nos recherches », conclut Ali Charara. ■

plus d'infos ▶ Laboratoires BMBI, Heudiasyc et Roberval :
http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche

La **biologie systémique** au laboratoire BMBI

« Issu du monde de l'ingénierie, le concept de système de systèmes s'applique très bien au vivant. Le corps humain est un système de systèmes très complexe, structuré en sous-parties de la cellule à l'organe », introduit Anne-Virgine Salsac, du laboratoire BMBI, où la biologie systémique appartient désormais au quotidien des équipes.

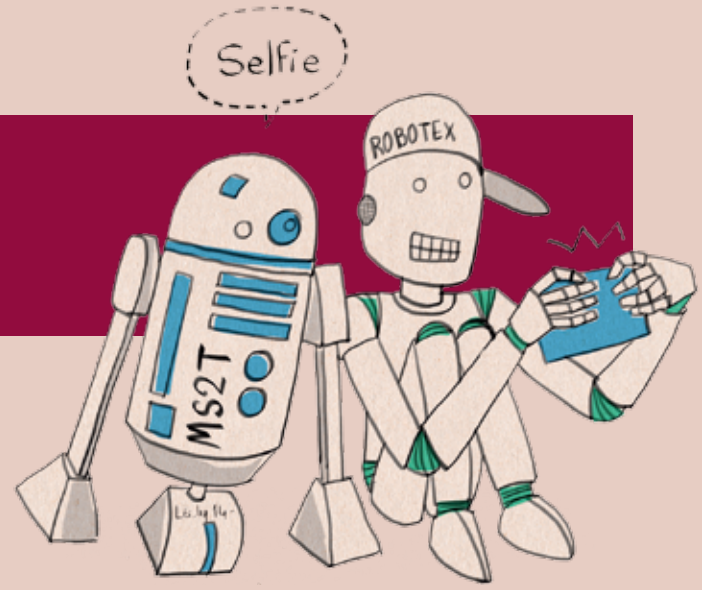
Selon la chercheuse, le monde du vivant offre un vaste panel d'applications et d'explorations pour les idées et les recherches dans le domaine des systèmes de systèmes, et ce pour l'intérêt du plus grand nombre. « C'est une nouvelle piste pour mieux comprendre certaines pathologies, mieux définir certains traitements, etc. », explique Anne-Virginie Salsac, pour qui la grande force du Labex est de permettre de tels rapprochements entre les laboratoires de l'UTC et de donner corps à des projets communs. « C'est un outil très fédérateur, qui favorise les synergies. J'encadre par exemple depuis 18 mois une thèse en collaboration avec le laboratoire Roberval dans le cadre du Labex MS2T », illustre-t-elle.

Une thèse Roberval/BMBI

« Nous étions confrontés à un problème de traitement d'image dans le cadre de cette thèse. Nous avons découvert que cette compétence existait au sein d'Heudiasyc ! », explique Anne-Virginie Salsac. Cette thèse, de Benjamin Sévénié, se concentre sur la mise au point d'un modèle qui simule la dynamique de micro-capsules dans un écoulement sanguin. Objectif : construire des outils de modélisation pour connaître le devenir de traitements amenés par des micro-capsules injectées aux patients. « Il faut simuler un grand nombre d'objets déformables, ainsi que l'écoulement sanguin, ce qui s'avère très lourd. Il faut concevoir de nouvelles techniques numériques pour faciliter les calculs », détaille Anne-Virginie Salsac. La partie concernant les techniques d'optimisation et de réduction des modèles est assurée par le laboratoire Roberval, celle relative à la mécanique des fluides et des solides et à la simulation numérique, par le laboratoire BMBI.

Atteindre l'interdisciplinarité

« Le Labex a pris beaucoup d'ampleur, c'est un programme très structurant pour l'UTC et très bénéfique pour les chercheurs, surtout à l'heure où il n'est pas évident de financer des projets de recherche intéressants et innovants », assure Anne-Virginie Salsac, qui ajoute que ce Labex place l'UTC à la pointe du concept, lui-même innovant, des « systèmes de systèmes ». « C'est un concept en cours de structuration. L'UTC a organisé un colloque international en septembre 2013 à ce sujet, ce qui nous confère une belle visibilité », souligne Anne-Virginie Salsac. Une nouvelle édition sera organisée cette année. Objectif : que l'UTC devienne un acteur-clé sur ces problématiques, qu'il est possible d'étendre à tous les domaines couverts par l'école. « Le concept de système de systèmes émerge aujourd'hui, et peut transcender les disciplines. Il faut atteindre cette interdisciplinarité », invite la chercheuse. ■



EQUIPEX ROBOTEX

Inventer l'avenir de la robotique

L'Equipex Robotex avait été classé 1er ex aequo parmi les 52 projets lauréats de la première vague des équipements d'excellence en 2010. Robotex met en réseau les 15 principaux acteurs de la recherche en robotique en France. La partie relative à la robotique mobile est portée par l'UTC et le laboratoire Heudiasyc. Aujourd'hui, les équipements sont arrivés à l'UTC, et les recherches ont commencé.

Qu'est-ce qu'un Equipex ?

Doté au total d'un milliard d'euros, le premier appel à projets « équipements d'excellence » doit permettre aux laboratoires français d'acquérir des équipements scientifiques de pointe et de taille intermédiaire (entre 1 et 20 millions d'euros) pour réaliser des travaux de recherche au meilleur niveau mondial, « au service de l'accroissement des connaissances et de l'innovation ». Sur les 336 projets reçus pour ce premier appel lancé par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, seuls 52 projets ont été retenus. 340 millions d'euros ont été attribués aux lauréats. L'UTC est impliquée dans deux d'entre eux : Robotex et Figures. Ils appartiennent aux 12 projets ayant reçu plus de 10 millions d'euros.

L'objectif de cet Equipex, au niveau de l'UTC, est de renforcer les équipements du laboratoire Heudiasyc pour réaliser des expériences en matière de véhicule intelligent sur terre et dans les airs. « Dans Robotex, l'UTC se concentre sur la robotique mobile, en lien avec l'expertise que nous développons depuis plus de quinze ans. Nous achevons aujourd'hui la première tranche de l'Equipex, celle dédiée aux investissements dans les équipements. Nous avons reçu trois véhicules, dont l'instrumentation est en cours, un camion-laboratoire, une piste d'essai et une arène de vol. C'est, pour nous, l'équivalent d'un accélérateur de particules ! », compare Philippe Bonnifait, enseignant-chercheur au sein du laboratoire Heudiasyc, responsable de l'Equipex à l'UTC et du sous-réseau « Robotique mobile terrestre et aérienne » de Robotex. Après leur modification, les trois voitures électriques, deux Zoé et une Fluence de Renault, pourront être totalement commandées par ordinateur. Les tests de conduite autonome seront réalisés sur la piste d'essai, intégrée au Centre d'innovation de l'UTC, tout comme l'arène de vol qui permettra de tester les robots aériens, dont le premier des cinq attendus est déjà opérationnel.

Un programme structurant pour Heudiasyc

Au total, ces équipements représentent un budget de 1,5 million d'euros, dont 800 000 € ont été apportés par Robotex. « Grâce à l'Equipex, nous sommes parvenus à lever des fonds complémentaires, souligne Philippe Bonnifait. Robotex est un programme très structurant pour le laboratoire Heudiasyc, qui permet de créer une dynamique interne en robotique mobile et de recevoir un matériel exceptionnel. C'est une grande chance, qui garantit aux équipes de conduire leurs recherches et d'expérimenter leurs idées avec une marge d'autonomie et en grandeur nature. » Les équipes d'Heudiasyc concentrent leurs recherches sur l'automatique et la robotique, avec des applications en matière de perception, localisation, commande et navigation des véhicules, évoluant en solo ou en groupe et en coopération avec des opérateurs humains. Robotex permet aussi de gagner en visibilité et de consolider ou de développer des partenariats industriels avec les constructeurs automobiles, les fabricants de drones, etc. Le laboratoire Heudiasyc s'est rapproché à cet égard de deux partenaires de l'UTC, Renault et PSA, ainsi que de Parrot, qui conçoit des drones civils.
« Les applications sont nombreuses, et nous en sommes encore à l'aube des véhicules autonomes et des robots aériens qui existeront dans quelques années, prévoit Philippe Bonnifait. Les constructeurs français et allemands annoncent une voiture autonome pour 2020 ! »

Combler le retard expérimental de la France en robotique

La deuxième phase du projet concerne le fonctionnement récurrent des équipements. Tout l'enjeu est de trouver les financements pour réaliser des expériences régulièrement. Il s'agit aussi de constituer un véritable réseau entre les 15 laboratoires de Robotex – pour échanger les savoir-faire, les retours d'expériences, les technologies… – et d'ouvrir l'Equipex à de nouveaux acteurs académiques et industriels. « Nous aimerions inscrire Robotex dans des projets d'envergure européenne. La France figure en troisième position dans le monde en termes de publications après les États-Unis et le Japon, avec pas moins de 1 000 chercheurs en robotique. Mais nous accusons un retard expérimental important : Robotex est l'occasion de le combler et de rester dans la course mondiale, car il est impossible d'avancer en recherche sans équipements de pointe. » ■

plus d'infos ▶ Laboratoire Heudiasyc : **http://webtv.utc.fr** > Nos séries > Les laboratoires de recherche

Robotex en chiffres

15 laboratoires : CNRS unités mixtes des universités de Montpellier, de Grenoble, de Poitiers, de Strasbourg, de Rennes, de Franche-Comté, de Nice, de Marseille, de Paris 6, de Cergy-Pontoise, Université de Technologie de Compiègne, École centrale Nantes, École des mines de Nantes...

Dotation : **10,5 millions d'euros.**

Domaines de recherche : les grands domaines de la robotique qui auront des impacts pour les citoyens. Il s'agit de la robotique humanoïde, qui apportera des soutiens aux personnes à l'autonomie réduite, de la robotique industrielle, de la robotique médicale, des micros et nanorobots et de la robotique mobile, très prometteuse en matière de transports et de sécurité.

SATT LUTECH

Au service de la *maturation de la recherche*

Nées du constat de l'État que les résultats obtenus par les laboratoires de recherche faisaient trop rarement l'objet de valorisations industrielles et d'innovations, en raison d'un écart important entre ces deux mondes, les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) ont pour mission de permettre la maturation du travail scientifique. « Il s'agit de traverser sans encombre la "vallée de la mort", cette étape cruciale entre le laboratoire et le développement industriel », résume Chantal Vernis, présidente de la SATT Lutech dont l'UTC est actionnaire.

Qu'est-ce qu'une SATT ?

Situées au carrefour du monde de la recherche et des entreprises, les sociétés d'accélération du transfert de technologies sont de nouveaux acteurs économiques qui visent à accroître l'efficacité du dispositif français de valorisation de la recherche, en accélérant notamment son transfert et son utilisation par l'industrie. Les SATT interviennent comme prestataires de services en matière de valorisation de la recherche pour leurs actionnaires et d'autres clients potentiels. Elles disposent également de moyens financiers pour soutenir des projets en phase de maturation. L'opérateur de cette action est l'Agence nationale de la recherche (ANR). Une société d'accélération du transfert de technologies (SATT) est une filiale créée par un ou plusieurs établissements (universités et organismes de recherche), chargée d'assurer l'interface entre les laboratoires publics et les entreprises. Leur mission est de traduire les découvertes et compétences de la recherche publique en applications concrètes répondant aux besoins des entreprises. Leur activité est dédiée aux dépôts de brevets, aux opérations de preuve de concept, aux créations de start-up, licensing, etc. Les SATT ont été créées grâce au programme Investissements d'avenir et bénéficient d'un fonds de 900 millions d'euros. À la suite de l'appel à projets de 2010, 12 SATT ont été créées (SATT Conectus Alsace, SATT Lutech, SATT Toulouse Tech Transfer, SATT Ile-de-France Innov, SATT Sud-Est, SATT Aquitaine Science Transfert, SATT Nord, SATT Ouest Valorisation, SATT AxLR, SATT Grand Centre, SATT Grand Est et SATT Lyon Saint-Étienne) et 2 sont en cours de finalisation (les SATT Paris-Saclay et GIFT Grenoble).

« Les universités sont peuplées de personnes très compétentes mais qui parlent rarement le langage des industriels. L'UTC, du fait de sa nature même, est un établissement où cet écart est moins important qu'ailleurs, mais il fallait créer un nombre restreint de lieux de dialogue afin que les industriels s'y retrouvent. En résulte la création des SATT », introduit Chantal Vernis. Les SATT sont dotées de capitaux propres (1 million d'euros pour la SATT Lutech) afin de recruter des personnes dotées d'un double profil académique et industriel sur des secteurs spécifiques, capables d'identifier et de s'emparer de sujets de recherche intéressants pour imaginer des programmes de maturation en vue de leur valorisation. Ces programmes doivent lever les risques qui freinent les industriels dans leur capacité à innover. La maturation est une démarche visant à porter une invention scientifique au stade de l'innovation socio-économique, autrement dit à faire rencontrer une invention et un marché. Pour cela, il faut répondre aux questions en suspens (faisabilité technologique, industrielle, positionnement marché, faisabilité économique, etc.) et lever ou évaluer les risques qui permettront aux futurs partenaires industriels (créateurs d'entreprise, entreprises existantes) de décider de prendre la suite. « Les SATT, sociétés de droit privé, font office d'interfaces entre la recherche publique et le monde économique. Dans la droite ligne du mouvement actuel de décentralisation, les SATT ont une assise géographique et non thématique. Elles font le lien entre les pôles de compétitivité et les pôles universitaires », détaille Chantal Vernis. Ainsi, la SATT Lutech tisse des rapports privilégiés avec Sorbonne Universités, dont les membres se retrouvent pour beaucoup dans les deux structures.

Accélération de la SATT en 2014

Créée au début de 2012, la SATT Lutech a déjà engagé 4,5 millions d'euros dans 22 projets (chiffres du 4e trimestre 2013), et a permis la création de deux entreprises. Dix-sept nouveaux projets sont en cours de maturation, dont sept pourraient donner lieu à d'autres créations d'entreprises, et 69 projets passent actuellement la première phase de réflexion. « Il s'agit d'étudier pourquoi et comment les accompagner vers leur maturation », souligne Chantal Vernis. La SATT Lutech a une capacité de financement de 20,6 millions d'euros pour ses trois premières années, et 73,1 millions d'euros sont attendus au total sur dix ans. « Si les objectifs fixés sont atteints à la fin de la troisième année, c'est-à-dire à la fin de 2014, alors les capacités de financement suivantes seront débloquées, explique Chantal Vernis. Jusqu'à présent, nous avons financé en propre tous les programmes de maturation. Le montant de nos financements octroyés jusqu'à présent est lié aux besoins spécifiques de chaque projet. Il peut aller de 30 000 € à 500 000 €. Lors du prochain comité d'investissement, nous présenterons le premier programme de comaturation. Cette formule, par laquelle l'industriel manifeste son intérêt dès le départ et construit avec nous le programme de maturation qu'il cofinance, prendra de plus en plus d'ampleur. Si, à l'issue de cette phase, les risques identifiés sont levés, alors l'industriel s'engage à signer une licence d'exploitation. » Cette forme de comaturation contribuera à l'objectif premier de la SATT : atteindre l'autonomie financière d'ici à sept ans. « À cette échéance, la SATT aura transféré suffisamment de projets dans le monde industriel pour que les revenus générés garantissent notre capacité à investir dans de nouveaux programmes et permettent à l'État de se désengager de notre fonctionnement », prévoit la présidente de la SATT. Après deux années de mise en route, la SATT connaît une véritable accélération en 2014. En témoigne le nombre de licences prévues pour la fin de l'année (25 à 40), alors que les trois premières ont été signées au début de 2014.

Une convention entre la SATT et l'UTC

Une convention a été passée entre la SATT Lutech et l'UTC. « Toutes les semaines, nous rencontrons Bruno Bachimont, directeur à la recherche de l'UTC. Il nous aide à bien

comprendre l'activité des laboratoires afin que nous puissions y détecter plus efficacement les projets que la SATT pourrait accompagner. Une personne de la SATT se trouve aussi à mi-temps dans les locaux de l'UTC, et nous négocions actuellement une convention avec la Région Picardie, où l'UTC est implantée et très investie, afin de coordonner nos soutiens à la recherche », détaille Chantal Vernis. Le nouveau Centre d'innovation de l'UTC intéresse aussi la SATT. « Il est essentiel d'œuvrer de façon cohérente et de travailler dans le même sens. D'ici à la fin de l'année, nous pourrions mener ensemble des projets afin de faciliter les transferts de technologie », prévoit-elle. Déjà, l'un des 22 projets en cours de maturation dans la SATT est issu de l'UTC. Il s'agit du projet IDCCM (Integrated Dynamic Cell Cultures in Microsystems), porté par Éric Leclerc et qui repose sur les travaux de l'équipe « Microfluidique appliquée et microsystèmes cellulaires » du laboratoire BioMécanique et BioIngénierie (BMBI) de l'UTC. L'objectif du projet IDCCM est de proposer aux acteurs de l'industrie pharmaceutique, cosmétique et chimique un système de test *in vitro* sur cellules (primaires humaines ou animales, lignées cancéreuses, etc.) reproduisant fidèlement des conditions *in vivo* afin de s'affranchir des tests sur animaux. Ce système permet de réduire les coûts des tests, d'améliorer leur validité, de limiter les tests sur les animaux, de simuler l'effet du système circulatoire sanguin, de réaliser des analyses en temps réel *in situ*, et enfin de travailler sur des cellules humaines pour une meilleure extrapolation *in vitro*/*in vivo*. La SATT Lutech accompagne ce projet sur les volets de la propriété industrielle, du marketing ainsi que du développement technologique. Elle finance la réalisation de tests biologiques complémentaires et le développement d'une version plus intégrée de la plateforme IDCCM. « Nous rentrerons prochainement de nouveaux projets issus de BMBI, et nous nous rapprochons des travaux du laboratoire Costech, signale Chantal Vernis. La présence de l'UTC dans la SATT progressera dans les mois à venir, en concertation avec Bruno Bachimont. L'UTC a l'habitude de travailler avec des industriels, ce qui est assez rare et rend notre collaboration très agréable. J'espère également que nous pourrons, dès cette année, nous rapprocher des étudiants pour leur soumettre des projets de création d'entreprise. Déjà, deux diplômés de l'UTC vont créer une entreprise issue d'un projet en maturation à la SATT, TEM Project, dans le secteur de la création musicale. Les étudiants ont un vrai rôle à jouer. » ■

d'infos plus ▶ Laboratoire BMBI :
http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche

Industries : tester les molécules *sans expérimentation animale*

Quand Éric Leclerc et son équipe présentent leurs bioréacteurs à la SATT Lutech en 2012, il souhaitait vérifier la création possible d'une entreprise à partir du produit de ses recherches menées dans le laboratoire BioMécanique et BioIngénierie (BMBI). Si des industriels sont déjà intéressés par la solution qu'il a développée, reste encore à en faciliter l'utilisation avant de la commercialiser.

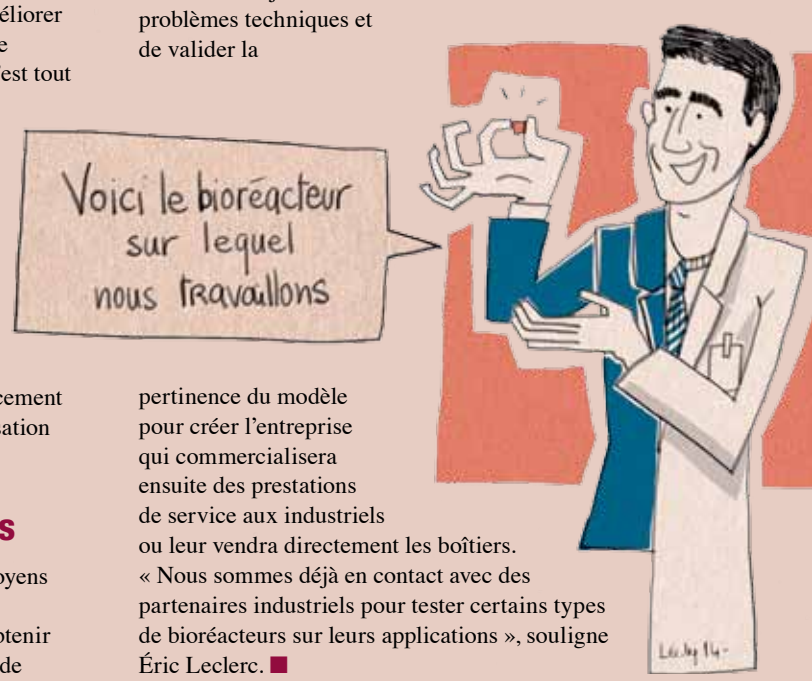
Au départ, l'équipe d'Éric Leclerc a conçu des bioréacteurs d'un centimètre carré, dans lesquelles la culture de cellules humaines se réalise de façon dynamique et en 3D. Il en résulte un fonctionnement cellulaire bien meilleur que celui obtenu dans une boîte de Petri classique. « D'autres paramètres, comme la concentration des facteurs solubles ou le matériau du bioréacteur – qui joue sur l'oxygénation – influencent aussi favorablement l'activité cellulaire », explique le chercheur. Pour que ces bioréacteurs, aussi appelés biopuces, puissent être utilisés de façon industrielle, il les a montés en parallèle sur une plateforme. Ainsi, il devient possible d'y effectuer des essais en série. « Nous avons créé un boîtier comprenant 12 bioréacteurs, ce qui garantit davantage de flexibilité pour tester des doses, des produits, des débits et d'autres paramètres sur les cellules », souligne-t-il. Il est également possible de positionner des membranes en série avec les biopuces à l'intérieur du boîtier afin de modéliser différentes barrières, comme la peau ou les intestins. Ainsi, les molécules testées dans ces boîtiers doivent passer par ces barrières avant d'atteindre les bioréacteurs. Objectif : fournir un outil efficace aux industries pharmaceutiques, cosmétiques et chimiques pour tester leurs molécules, en gagnant du temps et en évitant certains tests sur les animaux.

Premiers tests en 2013

« J'ai présenté mon projet à la SATT Lutech en 2012, qui l'a proposé aux étudiants de l'école de commerce INSEAD. Trois d'entre eux l'ont retenu dans le cadre d'une compétition de création d'entreprise interne à l'école, qu'ils ont remportée ! », se félicite Éric Leclerc. Forts de cette victoire de bon augure, les étudiants ont continué à porter le projet tout au long de leur cursus, avant de le présenter au comité d'investissement de la SATT. Baptisé IDCCM, pour Integrated Dynamic Cell Cultures in Microystems, il fut sélectionné, à condition de réaliser des tests préalables avec un prestataire extérieur au laboratoire BMBI afin d'en valider toute la pertinence. « Ces tests, effectués en 2013, ont révélé que la manipulation du boîtier était ardue pour qui n'était pas formé à son utilisation, rapporte Éric Leclerc. La SATT nous a donc demandé d'améliorer la conception du dispositif avant d'effectuer de nouveaux tests et d'en valider l'efficacité. » C'est tout l'objet des travaux actuels, qui se concentrent sur deux aspects : le choix des matériaux des bioréacteurs, ainsi que leur design. Comment éviter, par exemple, qu'une personne qui débute dans l'utilisation des boîtiers n'y introduise une bulle ? Quels matériaux choisir pour concilier à la fois les besoins en termes d'activité biologique et de production de masse des boîtiers ? En parallèle de la SATT Lutech, ce projet fait l'objet d'un financement ANR pour mener à bien ces travaux d'optimisation conduits depuis presque deux ans.

Premiers contacts industriels

« Nous progressons pas à pas, en raison de moyens limités. Les coûts de développement d'un tel dispositif sont importants, et nous espérons obtenir des financements complémentaires de la part de la SATT une fois que nous aurons répondu aux recommandations du comité d'investissement », détaille Éric Leclerc. Il revient sur les multiples avantages d'avoir intégré la SATT Lutech : mise en relation avec les étudiants de l'INSEAD, accès aux financements de départ pour faire tester le projet IDCCM et obtenir les premiers retours, soutien dans la recherche de solutions pour améliorer le dispositif, présentation au comité d'investissement, ouverture vers de nouveaux guichets potentiels pour porter le projet, prise en charge des dépôts de brevets… L'ambition aujourd'hui est de résoudre les derniers problèmes techniques et de valider la pertinence du modèle pour créer l'entreprise qui commercialisera ensuite des prestations de service aux industriels ou leur vendra directement les boîtiers. « Nous sommes déjà en contact avec des partenaires industriels pour tester certains types de bioréacteurs sur leurs applications », souligne Éric Leclerc. ■



IDEX SUPER

Sorbonne Universités et son implication dans les

grands enjeux sociétaux

Dotée d'un capital de 900 millions d'euros, l'Initiative d'excellence Sorbonne Universités à Paris pour l'enseignement et la recherche, baptisée SUPER, permet à ses membres de créer l'université de demain, tant en matière de formation que de recherche. Le point avec Thierry Tuot, président de Sorbonne Universités, COMUE dont l'UTC est membre avec les universités Paris-Sorbonne, Pierre et Marie Curie, l'INSEAD, le Muséum national d'histoire naturelle, le CNRS, l'Inserm et l'IRD.

Qu'est-ce qu'un IDEX ?

L'appel à projets Idex, géré par l'Agence nationale de la recherche (ANR), constitue l'action la plus emblématique et structurante des investissements d'avenir. Dotée de 7,7 milliards d'euros, elle a pour ambition de faire émerger en France huit pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche de rang mondial, capables de rivaliser avec les plus grandes universités du monde. Trois Idex ont été sélectionnées en 2011, cinq autres (dont SUPER) en 2012. Toutes ont été dotées d'un capital compris entre 700 et 950 millions d'euros. Les sept autres Idex sont :

- Idex Bordeaux, portée par le PRES Université de Bordeaux,
- Unistra, portée par l'université de Strasbourg,
- Paris Sciences et Lettres (PSL), portée par une fondation de coopération scientifique,
- A*MIDEX, portée par le PRES Aix-Marseille Université,
- UNITI, portée par le PRES Université de Toulouse,
- IPS, portée par la Fondation de coopération scientifique Campus Paris-Saclay,
- USPC, portée par le PRES Sorbonne Paris Cité.

La formation est la première priorité de SUPER, qui rassemble des universités, des écoles et des établissements de recherche. « Nous avons créé le Collège des licences de la Sorbonne pour exercer en commun la délivrance de licences créées autour d'innovations pédagogiques. Il s'agit de réduire l'ultra-spécialisation, parfois artificielle, de certaines licences pour limiter les échecs des étudiants. Ainsi, nous créons des licences composées d'une matière majeure et d'une matière mineure, sur la base d'une répartition du temps en 2/3-1/3, avec des combinaisons attractives comme chinois et sciences à l'UPMC » (université Pierre et Marie Curie), explique Thierry Tuot, qui souligne que cette nouvelle organisation fait écho à l'ouverture déjà pratiquée à l'UTC. Autres ambitions de SUPER : permettre à tous les étudiants d'étudier un semestre à l'étranger dès la licence, et créer des passerelles entre les mondes de la recherche et de la formation le plus tôt possible. « Pour cela, nous créerons des laboratoires de recherche dédiés à la formation afin que les étudiants puissent suivre, au cours de leurs trois premières années d'études, un projet de recherche. La licence peut devenir un diplôme professionnalisant et un tremplin vers le master et le doctorat », prévoit Thierry Tuot. SUPER a également créé un collège doctoral destiné à offrir ses services aux 28 écoles doctorales qu'il abrite. « Nous créons un campus intégré et transversal, permettant à tous les étudiants d'accéder aux richesses de SUPER depuis leur propre établissement », résume le président.

14 Labex pour un tiers des crédits de SUPER

Au sein de SUPER, la recherche est représentée par 14 laboratoires d'excellence, dont MS2T à l'UTC, et par un programme baptisé Convergence, doté de 1,75 million d'euros par an. Ce programme vise à rapprocher les partenaires de Sorbonne Universités autour de projets collaboratifs. « Les Labex couvrent un vaste panel de domaines, des sciences humaines et sociales à la médecine en passant par la littérature et les mathématiques. Ils représentent un tiers des crédits de l'Idex SUPER, qui contribue ainsi à leur bon déroulement, souligne Thierry Tuot. À cet égard, l'Idex s'inscrit à l'opposé de deux tendances qui contraignent la recherche : le court-termisme, caractérisé par les évaluations annuelles des projets

qui peuvent avoir des effets néfastes sur leurs processus, et le cofinancement par des acteurs privés, qui oriente la recherche vers les marchés. Grâce à SUPER, nos membres peuvent gagner en autonomie et faire des choix exploratoires. » Lors des quatre premières années de SUPER, soit la période probatoire, 135 millions d'euros sont débloqués tous les ans. Cette marge de manœuvre prévaut également pour les projets retenus dans le cadre de Convergence.

Un deuxième round pour Convergence !

Ce programme fonctionne par appels à projets thématiques et transversaux : la thématique « Société et environnement » a retenu 13 projets, et les trois suivants – « Décision, processus et dynamique », « Sciences et patrimoine culturel », « Les cycles de la vie » – sont en cours d'évaluation. « Nous avons reçu plus de 30 réponses concernant le patrimoine, associant des archéologues, des conservateurs, des ingénieurs, des chimistes… ! C'est une très bonne illustration de l'esprit de SUPER : les frontières disciplinaires classiques perdent de leur sens quand il s'agit d'applications concrètes. L'UTC détient un rôle central à cet égard : ayant toujours associé les sciences de l'ingénieur aux sciences humaines et sociales, elle se retrouve impliquée dans bon nombre des projets de Convergence », souligne Thierry Tuot. Compte tenu du succès de Convergence et des frustrations qu'il a suscitées auprès de ceux qui ont raté le coche, il est question d'ouvrir un deuxième round pour chaque thématique d'ici à la fin de l'année 2014, en allégeant les critères de sélection ainsi que les financements octroyés.

Une ambition : la formation continue

En matière de formation continue, SUPER en est au stade des projets. Mais l'ambition est de casser le système français qui veut que tout se joue avant 25 ans pour les études. « Nous lançons à la rentrée 2014 un diplôme universitaire sur la ''démocratie sanitaire'' qui permettra, par exemple, aux membres des associations et des ONG de se former pour intervenir lors des débats publics, ou au sein des organismes sanitaires comme les agences régionales de santé, illustre Thierry Tuot. Cette première formation implique la faculté de médecine. » Il s'agit, à terme, de développer d'autres formations professionnalisantes en direction des citoyens afin de leur donner toute légitimité pour intervenir lors de débats sur les grands sujets de société, comme l'exploitation des gaz de schiste ou les nanotechnologies. « Nous souhaitons que les chercheurs apportent au débat des éléments scientifiques et contribuent à analyser les grands enjeux actuels concernant la santé, l'énergie, l'environnement, etc., ambitionne Thierry Tuot. Cela permettrait d'éviter les discussions stériles et les décisions dangereuses ne reposant sur aucune donnée objective. » Au regard de la dynamique collective créée par ses membres autour de SUPER, et qui force l'admiration de Thierry Tuot, le président a bon espoir qu'un jour prochain, le son « Sorbonne Universités » résonne de façon originale dans le monde. ■

plus d'infos ▶ **http://www.sorbonne-universites.fr**

Les initiatives d'excellence réunissent, selon une logique de territoire, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche déjà reconnus pour leur excellence scientifique et pédagogique. Elles visent un niveau d'intégration élevé capable d'assurer leur visibilité et leur attractivité à l'échelle internationale. Elles se structurent autour de projets scientifiques particulièrement ambitieux, doivent assurer le rayonnement scientifique de la France à l'étranger et contribuer à élever significativement le potentiel de croissance français, en accélérant l'innovation et le transfert technologique vers les entreprises. Lors de la phase probatoire de quatre ans, une part des revenus du capital d'un fonds de 7,7 milliards d'euros créé pour les Idex pourra être versée à chaque campus sélectionné afin de financer les premières dépenses de mise en œuvre des projets. Après cette période, en fonction des objectifs atteints, chaque campus labellisé recevra une dotation en capital dont les revenus assureront le financement des projets dans la durée. Cette dotation, qui pourra aller jusqu'à 1 milliard d'euros, complétera les fonds privés levés.

Les membres de Sorbonne Universités

Sorbonne Universités, PRES constitué en 2010, est une communauté d'universités et d'établissements constituée des huit membres porteurs de l'Initiative d'excellence Sorbonne Universités à Paris pour l'enseignement et la recherche (SUPER). Ces membres sont :

- les universités Paris-Sorbonne (lettres, arts et sciences humaines et sociales) et Pierre et Marie Curie (sciences, ingénierie et médecine),
- une école d'ingénieurs, l'Université de Technologie de Compiègne,
- une business school, l'INSEAD,
- le Muséum national d'histoire naturelle,
- trois organismes nationaux de recherche, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) et l'Institut de recherche pour le développement (IRD).

Douze membres sont associés à Sorbonne Universités : l'École nationale de la magistrature (ENM), le Centre de formation professionnelle notariale de Paris (CFPNP), l'École de formation professionnelle des barreaux (EFB), les écoles de Saint-Cyr Coëtquidan, l'École des officiers de la gendarmerie nationale (EOGN), l'École nationale des chartes, l'Institut national d'histoire de l'art (INHA), le Pôle supérieur d'enseignement artistique Paris Boulogne-Billancourt (PSPBB), le Centre des monuments nationaux (CMN), les Archives nationales, le Centre international d'études pédagogiques (CIEP) et l'École navale.

Regard sur les investissements d'avenir

Commissaire général à l'investissement et président d'Initiative France, Louis Schweitzer s'oppose à l'idée d'une fatalité du déclin français et diffuse cette conviction à travers ces deux structures. Il parrainera la cérémonie de remise des diplômes de l'UTC, le 22 novembre prochain.

Quels sont les liens entre vos deux fonctions ?

La même volonté de croissance et d'innovation. Initiative France fédère 230 associations dont la vocation est d'aider les créateurs et les repreneurs d'entreprise, dont les deux tiers sont au chômage, à mener à bien leur projet. Nous avons ainsi contribué à la création de 16 500 entreprises en 2013, employant un total de 40 000 personnes. Leur taux de pérennité à trois ans atteint 87%, qu'il faut comparer aux 60% en moyenne en France. Cette performance s'explique par l'intelligence de l'approche d'Initiative France, qui accompagne les créateurs et leur octroie des prêts d'honneur allant de 2 000€ à 25 000€ sans garantie et sans intérêt. Investis en fonds propres dans les entreprises, ils permettent d'obtenir des prêts bancaires d'un montant sept à huit fois supérieur. Ce dispositif est ouvert à tous, et donc aux diplômés de l'UTC. A l'avenir, Initiative France accompagnera davantage la croissance des jeunes entreprises, compensant ainsi la frilosité des banques. Nous inaugurons également des centres régionaux pour aider les entreprises innovantes, et souhaitons appuyer notre action auprès des entreprises remarquables au regard de leur potentiel de croissance. C'est également la mission des investissements d'avenir. Avec 47 milliards d'euros, il y a certes des moyens bien supérieurs mais ils financent également des projets remarquables en termes d'excellence et d'innovation.

> Nous pouvons améliorer ce dispositif en le rendant plus rapide et en allégeant les procédures de sélection.

Quelles orientations souhaitez-vous donner au programme des investissements d'avenir (PIA) ?

L'idée, absolument remarquable, présidant au PIA repose sur l'analyse d'Alain Juppé et de Michel Rocard. Le commissariat général à l'investissement fonctionne bien, et, pour octroyer dans les deux années à venir les 15 milliards de la seconde vague du PIA, je m'inscrirai dans la continuité des projets portés par messieurs Juppé et Rocard, qui ont d'ailleurs accepté de poursuivre leur mandat à la coprésidence du comité de surveillance du PIA. Les appels à projets du PIA permettent aux porteurs de projets de qualité de se manifester. Les dossiers sont examinés par des experts aptes à juger de leur excellence et de leur potentiel d'innovation. Les fonds accordés aux projets retenus s'échelonnent entre quelques centaines de milliers d'euros et quelques millions. Nous pouvons améliorer ce dispositif en le rendant plus rapide et en allégeant les procédures de sélection. Les délais sont actuellement d'un an, il s'agit de les faire passer à moins de six mois pour examiner les projets et contractualiser avec les porteurs sélectionnés. Pour les laboratoires de recherche comme pour les entreprises, l'espérance de l'argent ne vaut pas son octroi. L'exemple à suivre est le Concours mondial d'innovation, qui a retenu 100 lauréats après deux vagues de sélection. Certains lauréats sont encore étudiants ! Trois mois après le dépôt de leurs projets, ils ont reçu 200 000 euros de subventions. Ceux qui présenteront un potentiel intéressant obtiendront 2 millions d' euros supplémentaires puis, pour les plus prometteurs, 20 millions d'euros. Les lauréats m'ont certifié n'avoir jamais bénéficié d'un système aussi efficace, y compris ceux qui connaissent l'écosystème américain. J'espère que nous lancerons une troisième vague.

Quel est le rôle des universités de technologie dans le PIA ?

Lieux de rencontre entre la recherche fondamentale et l'industrie, les universités de technologie, et l'UTC en particulier, sont des partenaires naturels du Commissariat général à l'investissement. Dès l'origine, l'UTC est un concept innovant, qui n'a rien perdu de sa vitalité après 40 ans, d'où ses performances au cours des différents appels à projets. L'institut pour la transition énergétique (ITE) PIVERT est exemplaire de cette belle réussite, révélant le potentiel extraordinaire de l'UTC.

Quel conseil donneriez-vous à des étudiants arrivant sur le marché de l'emploi ? Et à ceux qui souhaitent créer leur entreprise ?

J'ai la conviction que la qualité de l'équipe au sein de l'entreprise importe plus que son secteur d'activité. Certains aiment travailler dans une atmosphère de compétition, d'autres dans une ambiance plus bienveillante. Il faut choisir une entreprise dans laquelle on se sent bien. Pour ceux qui souhaitent créer leur entreprise, la France offre un environnement techniquement rapide et peu onéreux. Seulement, pour ne pas mettre la clé sous la porte dans les trois ans suivant la création, comme c'est le cas pour un tiers des entreprises, il faut avoir un bon projet, qu'il soit technologique ou non. L'innovation relève davantage du concept que de la technologie et n'est pas l'apanage de quelques domaines d'activité. Le secteur du bois, considéré à tort comme traditionnel, souffre d'un manque d'innovations. Il faut aussi se constituer un réseau, c'est primordial pour construire sa structure de financement avant de se lancer et ne pas rester seul dans les moments difficiles. ■

LE SAVIEZ-VOUS ?

47 milliards d'euros ont été alloués au programme des investissements d'avenir. Un premier volet de 35 milliards d'euros a été voté en 2010, un second volet de 12 milliards d'euros en 2013.

HOMMAGES

En mémoire du grand homme qu'était Daniel Thomas

Professeur des universités, sa carrière reste inséparable de la réussite de l'UTC à laquelle il contribua de manière exceptionnelle. L'UTC perd l'une de ses plus hautes personnalités dans le rayonnement scientifique international sur les biotechnologies dont il est à l'initiative. Ses qualités humaines resteront à jamais gravées dans nos mémoires.

Journée scientifique en hommage à Daniel Thomas

40 ans de Biotechnologies - Daniel Thomas, un acteur de leur création à leur application

Le **vendredi 10 octobre prochain**, le laboratoire Génie Enzymatique et Cellulaire (GEC) organise une journée scientifique en hommage au Professeur Daniel Thomas, disparu en mai dernier, qui retracera à travers ses 40 ans de carrière 40 ans de Biotechnologies, au centre de Transfert de l'UTC.

Renseignements et inscriptions sur ww.utc.fr

Le souci de l'intérêt général

Daniel Thomas laissera un grand vide. Nous avions travaillé ensemble à la création de PIVERT, à l'époque où il présidait le pôle IAR.

Nous étions trois à souhaiter développer une structure capable de fédérer les acteurs des biotechnologies entre la Picardie et la Champagne-Ardenne, avec Thierry Stadler, alors directeur du pôle IAR. Entre 2009 et 2012, ce furent des heures et des heures de travail, pour créer finalement PIVERT et une amitié professionnelle qui m'a beaucoup apporté. Nous partagions la même vision de ce que devait être cet oiseau-là. Au-delà de ses qualités scientifiques et humaines, Daniel Thomas a toujours placé l'intérêt général au cœur de ses priorités. Sans cette qualité, il ne serait pas devenu la caution scientifique qu'il était, et qu'il apportait à PIVERT, dont il avait formalisé le programme scientifique baptisé Genesys. Ensuite, il a su fédérer une communauté de chercheurs afin de lancer les appels à projets et de sélectionner les projets les plus pertinents. Et, sans Genesys, PIVERT ne serait pas l'institut qu'il est aujourd'hui.

Jean-François Rous, directeur Innovation du Groupe Sofiprotéol

Daniel Thomas était aussi un homme fondamentalement passionné, doté de la capacité à transmettre sa passion. J'avais moi-même découvert et compris tout l'intérêt de la chimie du végétal grâce à ses explications et à son enthousiasme, alors que je suis issu du monde de la pétrochimie. Père fondateur des biotechnologies industrielles en France, il savait présenter les choses de façon telle qu'il donnait envie d'en savoir plus. Sa faculté de vulgariser la science auprès d'interlocuteurs profanes relevait de cette importance qu'il attachait à l'intérêt général. Certains scientifiques préfèrent marcher seul en tête, alors que Daniel souhaitait être suivi et avait le souci de transmettre, en expliquant inlassablement et toujours comme si c'était la première fois. Il savait nous donner l'impression d'être intelligents, en nous permettant de comprendre ses travaux ! Daniel Thomas avait beaucoup d'humour et d'autodérision, sans pour autant être un tendre. Honnête avec lui-même, sincère, il était écouté par les industriels et savait se faire respecter. Grâce à lui, le végétal est désormais regardé comme une matière première digne d'un grand intérêt. ■

Jean-François Rous

Visionnaire et humble

Daniel Thomas fut l'artisan fondamental du pôle IAR, tant dans sa préfiguration que dans sa construction. Bien avant que l'idée de pôle de compétitivité ne soit proposée par les pouvoirs publics, il avait bâti une passerelle entre la Picardie et la Champagne-Ardenne, entre Alternatech et Europol'Agro, pour créer Alternoval, structure qui fut à l'origine du pôle IAR. Lorsque fut lancé l'appel à candidature pour les pôles de compétitivité, Daniel Thomas était au centre du groupe de préfiguration du pôle IAR, non seulement du fait de sa notoriété scientifique, mais également en raison de son enthousiasme communicatif et de ses grandes qualités d'orateur. Il savait galvaniser les troupes, vaincre les rivalités au bénéfice de l'intérêt général, et placer la science et la technologie au service des territoires.

Dominique Dutartre, président du pôle IAR

Par la suite, en tant que premier vice-président du pôle IAR, il sut œuvrer de façon tout à fait complémentaire aux côtés de Bernard Marie, le premier président, au développement du pôle. Avec délicatesse, simplicité et humilité, il savait s'effacer et accompagner le développement de ceux qui le côtoyaient, alors que son autorité naturelle et son aura scientifique auraient pu, presque légitimement, l'amener à monopoliser la conduite du pôle. Il prit ensuite la présidence du pôle, devenant ainsi le premier universitaire à détenir cette responsabilité, qui illustre parfaitement sa personnalité : il était partisan et acteur d'une science belle et utile, au bénéfice de la valorisation des territoires.

Peut-être cela tient-il de ses origines agricoles et modestes : il a toujours milité pour l'équité sociale et économique, prêtant une attention particulière à la création d'un bassin d'emploi et de formations aptes à répondre aux besoins et aux capacités de toutes les catégories sociales. De tous les universitaires de rang mondial que j'ai rencontrés dans ma carrière, c'est le seul qui avait le souci du dialogue avec tous – il était le tuteur d'un lycée agricole –, ainsi que la capacité de fédérer une filière autour de la science. Daniel Thomas a toujours considéré que, grâce à la science, l'agriculture offrirait une alternative aux énergies fossiles, générant ainsi une forte valeur ajoutée aux productions agricoles primaires. Il tenait à concrétiser cette idée dans sa région qu'il affectionnait tant, la Picardie, en associant la Champagne-Ardenne à cette aventure.

Référence mondiale en matière de biotechnologies, il détenait également une extraordinaire capacité de réflexion prospective et faisait progresser les idées prometteuses. Il fut ainsi l'inspirateur des Grands entretiens de Chantilly, dédiés à la bioraffinerie, concept auquel il a donné corps. Grâce à sa parfaite connaissance des institutions françaises et européennes, il a permis au pôle IAR de jouer un rôle éminent dans la construction de cette idée, en France et à Bruxelles. Nous venons d'ailleurs d'apprendre que, dans le cadre des programmes Horizon 2020, l'Union européenne valide le partenariat public-privé dédié à la bioéconomie qu'il avait constitué. C'est l'un des seuls partenariats publics-privés retenus par l'UE dans ce cadre. Le point d'orgue de sa vie de scientifique et de créateur est sûrement PIVERT, dont il fut l'architecte visionnaire. C'est une réalisation remarquable, qui restera longtemps en Picardie comme un phare et un foyer de développement scientifique et économique, générateur d'emplois et de valeurs pour le bassin.

Je suis le premier bénéficiaire de sa délicatesse : il m'a permis de lui succéder à la présidence du pôle IAR en m'apportant son soutien, et je lui en suis profondément reconnaissant. Tous les membres du pôle IAR qui l'ont connu ont été touchés par sa chaleur et son intelligence hors du commun. Homme cultivé, sa culture dépassait de loin le champ scientifique. C'était un honnête homme, un grand monsieur et un ami. ■

Dominique Dutartre

En hommage au grand visionnaire Daniel Thomas, nous vous invitons à laisser vos témoignages de sympathie sur **http://interactions.utc.fr**

L'AGENDA

interactions.utc.fr • www.utc.fr

Rentrée universitaire
Mardi 2 septembre 2014
Les étudiants de l'UTC nouvellement inscrits en tronc commun ou en branche feront leur rentrée le mardi 2 septembre au centre Benjamin Franklin. Pour les autres, le semestre d'automne débutera officiellement le lundi 8 septembre et la cérémonie de remise des diplômes se déroulera le 22 novembre.

Inauguration du Centre d'innovation
Mercredi 15 octobre 2014
Le Centre d'innovation sera officiellement inauguré le 15 octobre prochain, en présence d'Arnaud Montebourg, ministre de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique et de Geneviève Fioraso (sous réserve), secrétaire d'État à l'Enseignement supérieur et à la Recherche. Cette inauguration sera également l'occasion de présenter les plateformes proposées au Centre d'innovation et de présenter les projets d'étudiants, d'enseignants-chercheurs ou des acteurs institutionnels en charge de soutenir la création d'entreprise : INPI, BPI (ancien Oséo), ...

Fête de la science
du 15 au 19 octobre 2014
La 23e Fête de la Science à l'UTC-ESCOM aura pour thème cette année «La cristallographie ; la lumière et le son, et les avancées technologiques durant la 1ère guerre mondiale». Elle sera l'occasion pour le public de découvrir, avec des chercheurs ou des étudiants l'étude de capture de mouvements pour adapter les costumes des fantassins allemands de la 1ère guerre mondiale, l'évolution des biomatériaux de la fin du 19e siècle à nos jours, l'impression en 3D d'une molécule, etc.

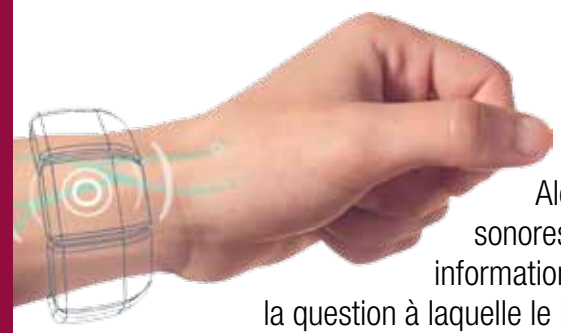
Forum Comutec
Jeudi 23 octobre 2014
La prochaine édition du forum Comutec, Forum Étudiants-Entreprises de l'UTC et de l'ESCOM, aura lieu le 23 octobre 2014 au pôle événementiel de Margny-lès-Compiègne, le Tigre. Ce forum, qui réunit chaque année près de 100 entreprises, sera une nouvelle fois l'occasion pour les étudiants ingénieurs de se faire connaître dans le secteur d'activités qu'ils ciblent et de découvrir de nombreuses entreprises qui recrutent.

Semaine de l'innovation en Chine
du 27 au 29 octobre 2014
Dans le cadre de France-Chine 50, « Villes innovantes à l'heure du numérique et du développement durable », l'UTseuS et le Groupe UT organisent la Semaine de l'innovation France-Chine 50. Cette semaine de l'innovation se tient dans le cadre du renouvellement du contrat avec l'université de Shanghai (SHU) et du lancement du Master ComplexCity, sciences des données et systèmes complexes pour une ville intelligente et durable;

Sommet International de l'innovation
27 et 28 novembre 2014
Sous le titre de «La métamorphose des territoires innovants», après l'ETS alliée à l'université Mc Gill à Montréal en 2012, et l'université de Liège en 2013, l'UTC organise le prochain Sommet International de l'Innovation, les 27 et 28 novembre 2014, au Centre d'innovation de l'UTC à Compiègne. Ce sommet permettra aux acteurs internationaux de l'innovation en lien avec le numérique, de se réunir pour échanger et débattre de l'impact sur les territoires.

START-UP

Communiquer par le *sens du toucher*



Alors que nous sommes saturés d'informations visuelles et sonores au quotidien, comment pourrions-nous transmettre des informations par notre sens du toucher, quant à lui peu sollicité ? C'est la question à laquelle le laboratoire Costech de l'UTC tente de répondre à travers un projet innovant lauréat du 1er concours du Centre d'innovation en 2010. Après trois années de maturation du projet, deux diplômés de l'UTC, Thibaud Severini et Vanessa Caignault ont alors créé Novitact. L'objectif de la start-up ? Donner du sens au toucher, notamment à travers son premier produit, le bracelet de communication par vibration, Feeltact.

Le bracelet Feeltact est un bracelet connecté permettant d'émettre et de recevoir des messages tactiles sous forme de vibrations. «Le nombre de vibreurs sollicités ainsi que la durée, l'intensité de la vibration et sa fréquence peuvent être paramétrés afin de créer des messages personnalisés et facilement identifiables» précise Thibaud Severini, président de Novitact. Le bracelet est également relié au smartphone de l'utilisateur par Bluetooth.
Les applications du bracelet FeelTact sont très nombreuses Celui-ci pourrait donc trouver des débouchés pour les professionnels, mais aussi les particuliers, même si Novitact cible dans un premier temps le marché professionnel de la sécurité pour des environnements où la communication visuelle et orale peut être difficile, voire dangereuse. «Par exemple, explique Vanessa Caignault, directrice générale de Novitact, un contrôleur de train se sentant en danger peut appuyer sur son bracelet pour prévenir ses collègues discrètement et recevoir un message de retour lui signalant le délai de leur arrivée.»
L'idée d'un dispositif de transfert d'informations par vibrations a émergé en 2010 sous l'impulsion de Nicolas Esposito, alors chercheur au laboratoire Costech. Il a donc contacté Thibaud Severini (ingénieur en informatique diplômé de l'UTC). Thibaud a rejoint l'aventure en juin 2011 pour porter ce qui est devenu un projet d'innovation, devenant notamment co-inventeur de la solution au format bracelet. Vanessa Caignault (ingénieur diplômée de l'UTC avec une spécialisation en management de projets innovants) a rejoint l'aventure peu après : « Après 10 ans d'accompagnement au lancement de produits et de jeunes entreprises, j'ai décidé de passer de l'autre côté et de me lancer à mon tour dans l'entrepreneuriat ».
Lauréat du 1er concours du Centre d'innovation de l'UTC, le projet a bénéficié de financements du Conseil Régional de Picardie, via son fonds de maturation, ainsi que de l'Europe au travers du FEDER.
Par ailleurs, la start-up, créée officiellement en octobre 2013, a remporté le 5 juin dernier le concours du Printemps du numérique, qui avait lieu au Centre d'innovation de l'UTC, gagnant de ce fait sa place au sein de la délégation française au prochain Consumer Electronic Show (CES) à Las Vegas, ce qui va lui permettre de se faire connaître à l'international.
«Mais l'objectif principal de cette année, annonce Thibaud Severini, est de tester les bracelets en condition réelle grâce aux prototypes fonctionnels que nous possédons depuis le mois d'avril. » Ces prototypes leur ont déjà permis d'entrer au contact de plusieurs entreprises intéressées par le projet, et d'identifier celles volontaires pour entrer en phase de test en situation réelle d'ici la fin de l'année. ■

VALORISATION

Contrôle de la *gestion d'énergie d'un véhicule intelligent*

« Aujourd'hui, le plus grand frein au déploiement des véhicules électriques est leur peu d'autonomie, affirme Alessandro Victorino, enseignant-chercheur au laboratoire Heudiasyc de l'UTC. Par ailleurs, les gens sont en demande de véhicules équipés de systèmes permettant une plus grande sécurité sur la route. » C'est pour répondre à ces besoins que le laboratoire Heudiasyc de l'UTC et l'UT Ilmenau (Thuringe, Allemagne) se sont associés pour développer un nouveau concept de « véhicule électrique intelligent ».

Le projet VERVE, programme international de recherche mené conjointement par l'UTC et l'UT Ilmenau, a démarré en 2011. Le projet est financé par la Région Picardie et par le FEDER (Fonds européen de développement régional). L'UT Ilmenau et l'UTC se sont associées car elles disposent de compétences complémentaires. Ainsi, l'UT d'Ilmenau est spécialisée dans la gestion de train de puissance, alors que les compétences du laboratoire Heudiasyc se portent sur les systèmes d'intelligence artificielle. L'UT d'Ilmenau va donc mener des recherches afin de trouver de nouvelles méthodes et technologies pour augmenter l'autonomie d'un véhicule électrique, en contrôlant de manière intelligente la gestion de l'énergie. « Si on détecte qu'un véhicule monte ou descend dans une côte, par exemple,

rapporte Alessandro Victorino, on peut transmettre cette information au moteur pour optimiser l'énergie à fournir. Un des objectifs de VERVE est donc de fournir une information plus fiable et plus précise. » Au sein du laboratoire Heudiasyc, les recherches se concentrent actuellement sur des systèmes d'aide à la conduite. « Pour aider le conducteur, le véhicule électrique doit donc « voir » l'environnement autour de lui, afin d'éviter de manière autonome et en toute sécurité les obstacles présents sur la voie de circulation, explique Alessandro Victorino. L'objectif final du projet VERVE est que le véhicule interagisse avec le conducteur en interprétant ses mouvements ainsi que la faisabilité des actions demandées par celui-ci (comme dans un virage par exemple), pour réagir au plus vite en cas de problème. »À la fin du projet, en 2015, les équipes devraient disposer de véhicules de démonstration opérationnels, construits en partie grâce à des collaborations avec le milieu industriel : « cela va permettre également d'étudier la possibilité de commercialiser ce genre de systèmes d'aide à la conduite et de gestion intelligente de l'énergie », ajoute Alessandro Victorino. Les régions Picardie et Thuringe pourront ensuite équiper leurs flottes avec ces véhicules plus sûrs et plus écologiques. ■

plus d'infos ▶ Laboratoire Heudiasyc :
http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche
plus d'infos ▶ **http://www.tu-ilmenau.de**

VALORISATION

Optimisation des *procédés d'épuration des eaux*

Les enjeux liés au traitement des eaux usées se complexifient, encourageant les opérateurs à optimiser leurs installations. Deux laboratoires de l'UTC, Transformations intégrées de la matière renouvelable (TIMR) et Mathématiques appliquées de Compiègne (LMAC) collaborent avec l'Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture) et le SIAAP (Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'eau parisienne) afin d'améliorer le contrôle des procédés de ce syndicat qui figure parmi les plus grands d'Europe.

Périmètre du programme Mocopée

Le SIAAP traite tous les jours 2,5 millions de m³ d'eaux usées, soit le volume utilisé par 9 millions de Franciliens pour leurs usages domestiques et industriels. Ce syndicat gère six usines de traitement qui rejettent les eaux épurées dans la Seine et la Marne. Depuis longtemps, il soutient plusieurs programmes de recherche, dont les plus importants sont OPUR (Observatoire des polluants urbains) et le PIREN-Seine. « Ces programmes concernent la ressource en eau du territoire. De notre côté, nous collaborons avec le SIAAP sur les problématiques rattachées à ses installations », distingue André Pauss, professeur du laboratoire TIMR, du département Génie des procédés industriels. Après des projets ponctuels entre l'UTC et le SIAAP, ces deux acteurs rejoints par l'Irstea créent un partenariat de quatre ans baptisé Mocopée, pour Modélisation, contrôle et optimisation des procédés d'épuration des eaux. « C'est un projet de long terme, qui reprend des actions en cours et en introduit de nouvelles », souligne André Pauss, coordinateur de Mocopée pour l'UTC.

Métrologie, contrôle et commande, procédés

À la suite du renforcement de la réglementation applicable au traitement des eaux usées depuis deux décennies, les maîtres d'ouvrages ont équipé leurs usines d'épuration de technologies performantes : décantation lamellaire physico-chimique, biofiltres, bioréacteurs à membranes, etc. « Ces technologies intensives maintiennent une grande qualité de traitement, mais leur pilotage nécessite un haut niveau d'expertise technico-scientifique. En particulier, les questions relatives à la métrologie, au contrôle et à la commande des procédés d'épuration sont aujourd'hui positionnées au cœur des problématiques industrielles », soulignent les coordinateurs du programme, Jean-Marc Choubert pour l'Irstea et Vincent Rocher pour le SIAAP. « Les exploitants d'usine doivent aussi regarder avec attention leurs coûts d'exploitation. Les Français consommant de moins en moins d'eau, les recettes diminuent alors que les normes se durcissent. Il faut donc optimiser au plus près les procédés de traitement. Nous prévoyons par exemple de gagner 10 % sur l'un des intrants utilisés », ajoute Jean-Marc Choubert.

Développer des outils de mesure en temps réel

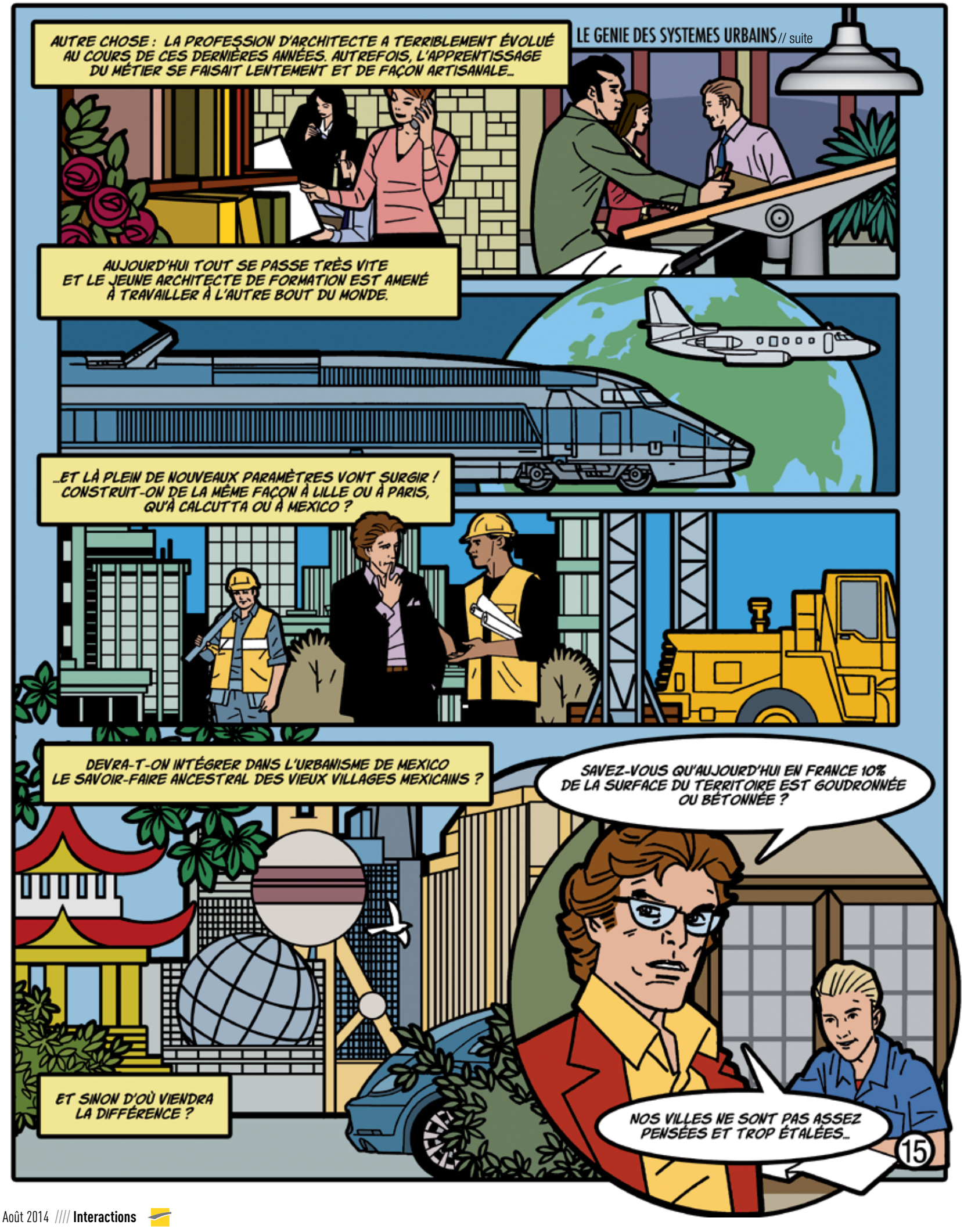
La métrologie appliquée aux eaux usées constitue un axe important de Mocopée. L'eau rejetée après traitement doit être en permanence irréprochable, alors que les entrées d'eaux usées varient énormément en quantité et en qualité, et ce d'un quart d'heure à l'autre. « On observe des variations avant et après la publicité du film du dimanche soir ! », sourit André Pauss. Il devient essentiel de disposer d'outils de mesure pour évaluer rapidement, voire en temps réel, la qualité des affluents. Il s'agit, par exemple, de concevoir de nouveaux outils donnant rapidement des ordres de grandeur concernant la demande biochimique en oxygène (DBO), nécessaire pour évaluer la partie biodégradable présente dans l'eau. Aujourd'hui, il faut compter cinq jours pour obtenir cette analyse. « Le SIAAP travaille avec un industriel depuis deux ans pour y parvenir en 20 heures, explique André Pauss. Ce sont des travaux de recherche très appliquée qui concernent des outils industriels de grande ampleur et un milieu complexe. » D'autres phénomènes restent à comprendre, comme l'apparition de mousses au cours du traitement des eaux, parfois sur 30 m de long et 1,5 m de haut ! L'antimousse étant une solution onéreuse, il faut définir un procédé pour prévenir et contrôler cette réaction en continu. Le procédé de dénitrification de l'eau fait également l'objet de recherches avec, déjà, un outil de mesure en continu opérationnel développé par l'UTC et un partenaire industriel. « Les défis scientifiques liés au traitement des eaux usées restent nombreux. Répondre aux problématiques industrielles actuelles suppose de générer de la connaissance scientifique et de développer des outils métrologiques et mathématiques performants », conclut Vincent Rocher.

6 thèses en 2015

« L'Irstea et le SIAAP apportent leur connaissance des stations d'épuration et nous, notre expertise en matière de génie des procédés et de mathématiques appliquées, de mesures en continu et de contrôle commande, détaille André Pauss. Les solutions développées seront d'abord utilisées par le SIAAP, une référence dans le secteur de l'eau, et pourront par la suite être commercialisées. » Le projet Mocopée, démarré au 1er janvier 2014, mobilise déjà un doctorant à l'UTC. « Pour tout le projet, nous espérons six thèses en 2015, ainsi que des travaux de post-docs, des publications, des dépôts de brevet, etc. », projette le professeur qui se félicite : « C'est un projet aux domaines de connaissances et d'applications larges, sur lequel il est très intéressant de positionner l'UTC. » ■

plus d'infos ▶ Laboratoires TIMR et LMAC :
http://webtv.utc.fr > Nos séries > Les laboratoires de recherche
plus d'infos ▶ **www.mocopee.com**

À l'occasion de ses 40 ans, l'UTC vous offre son histoire en BD : **Au cœur du futur**



EN MATIÈRE D'URBANISME, LES BONS EXEMPLES SONT NEW YORK OU HONG KONG, DES VILLES RESSERRÉES, DENSIFIÉES QUI OPTIMISENT LES CAPACITÉS CLIMATIQUES, ÉNERGÉTIQUES ET LE CONFORT DE VIE DES HABITANTS.
QUELLES SERONT LES VILLES DU FUTUR ? VASTE INTERROGATION DANS LAQUELLE TOUTES LES HYPOTHÈSES PEUVENT SE CONTREDIRE !
...SACHANT QUE TOUTES LES DONNÉES SONT LIÉES, ÉTROITEMENT IMBRIQUÉES ENTRE ELLES...
...C'EST BIEN POUR ÇA QUE NOUS AVONS POUR VOCATION DE VOUS APPRENDRE À RÉFLÉCHIR SUR LES MODÈLES URBAINS QU'IL VOUS FAUDRA CONSTRUIRE ET OPTIMISER.
LES VILLES FORMENT DES « TOUT », DES ENSEMBLES INDISSOCIABLES, COMME L'EST LE CORPS HUMAIN...
DIS-DONC : IL EST PASSIONNANT, CE GARS-LÀ !
TU VEUX T'INSCRIRE À SON COURS ?
À SUIVRE...
16

©CNRSPhotothèque_CyrilFRESILLON

De l'intuition et du risque

Directeur général délégué à la science du CNRS, Philippe Baptiste a préparé son doctorat à l'UTC, obtenu en 1998 après un DEA à l'UPMC. « Je voulais absolument travailler avec Jacques Carlier, se souvient celui qui poursuit ensuite une carrière académique, "passionnante" ».

La première fois qu'il rencontre Jacques Carlier, enseignant-chercheur au laboratoire Heudiasyc, il le trouve à quatre pattes dans son bureau, face à des rectangles découpés. « Il travaillait à un cas concret relevant de la théorie de l'ordonnancement, à la frontière entre les mathématiques et l'informatique », sourit Philippe Baptiste qui, patient et déterminé, a attendu une année avant que le chercheur n'ait le temps d'assurer la tutelle de sa thèse. « J'en ai profité pour faire un DEA à l'université Pierre et Marie Curie, au cours duquel j'ai eu un déclic pour les mathématiques. »

Une passion pour les mathématiques discrètes et l'algorithmique

Sa passion pour cette discipline l'entraîne donc vers une carrière académique. Il noue une véritable amitié avec Jacques Carlier, qui lui a laissé beaucoup de liberté au cours de sa thèse. « C'est un chercheur pour qui l'intuition et le risque sont prioritaires, sans rien sacrifier à la rigueur. Je suis ensuite resté un an au sein du laboratoire Heudiasyc en tant qu'ATER et, avec l'aide de MM. Carlier, Charara et Dubuisson, ma candidature auprès du CNRS a été retenue », relate celui qui s'envole entre 2000 et 2001 pour les États-Unis, direction le centre de recherche d'IBM à New York. Il y travaille sur des sujets de recherche fondamentale relatifs à la théorie de la complexité. Une proposition de poste de professeur chargé de cours à Polytechnique le fait rentrer en France : « C'est une opportunité qui ne se refuse pas ! » À cette époque, il encadre en tutelle et cotutelle quelques thèses, dont certaines avec Jacques Carlier. Deux de ces doctorants sont d'ailleurs restés ou revenus au laboratoire Heudiasyc, Antoine Jouglet (maître de conférences) et David Savourey (enseignant-chercheur). Il rejoint ensuite le laboratoire d'informatique du CNRS/Polytechnique, le LIX, avant d'en prendre la direction en 2008, puis construit l'institut des sciences de l'information du CNRS. Après un bref passage au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en tant que chef du service de la stratégie de la recherche et de l'innovation, il est nommé directeur général délégué à la science du CNRS par le président, Alain Fuchs.

1 000 start-up depuis quinze ans au CNRS

À ce poste, Philippe Baptiste est en charge de la coordination des dix instituts du CNRS, de l'interdisciplinarité, de l'innovation, des coopérations internationales et des partenariats. « Il s'agit de développer l'interdisciplinarité, qui va à l'encontre d'un certain confort. Il est plus facile de travailler au cœur de ses compétences. Seulement, l'interdisciplinarité devient incontournable pour approcher certains objets scientifiques. Il faut donc dépasser les blocages pratiques et épistémologiques pour favoriser plus d'échanges entre les disciplines. » Il souligne également le rôle, trop souvent méconnu, du CNRS en matière de valorisation et de transfert d'innovations. Ainsi, l'organisme va fêter la création de la 1 000e start-up créée en partenariat avec d'autres acteurs académiques ou économiques. « Le CNRS n'est pas une tour d'ivoire, et sa véritable valeur ajoutée est de mener dans les laboratoires de recherche des innovations de rupture jusqu'au transfert. » Lui-même a participé à la création de plusieurs entreprises, dont Ergelis, spécialisée dans la gestion thermique des bâtiments grâce à des outils intelligents d'optimisation. Il souhaite favoriser la croissance de ces start-up, et inscrire le CNRS dans des programmes de R&D de plus grande ampleur.

Structurer le paysage universitaire français

« C'est un poste captivant, parce qu'il se trouve à l'interaction de toutes les disciplines, en lien avec des laboratoires et des chercheurs de grande qualité. Le CNRS a aussi un rôle essentiel à jouer pour contribuer à la structuration du paysage universitaire français, qui souffre encore d'un certain morcellement. Le CNRS, avec sa vision nationale, ses grands instruments et une politique internationale très dynamique est un acteur clé de l'enseignement supérieur et de la recherche. » En effet, l'écrasante majorité des 1 000 laboratoires du CNRS en France sont des unités mixtes de recherche. « Il est dans notre intérêt d'avoir des partenaires académiques et universitaires forts. » Aux étudiants qui rêvent d'embrasser une carrière académique, il conseille d'aimer la science et d'être prêts à prendre des risques. « Pas de bonne thèse sans de bons risques ! La France offre des débouchés très intéressants pour les jeunes scientifiques de haut niveau. » ■

BIO EXPRESS

1994 : diplômé ingénieur des Mines de Nancy

1998 : doctorat en informatique de l'Université de Technologie de Compiègne

1999 : entrée au CNRS

2000 à 2001 : IBM Research, à New York

2002 à 2011 : professeur chargé de cours à l'École polytechnique

2008 : directeur du laboratoire d'informatique, le LIX (CNRS/École polytechnique)

2010 : directeur de l'institut des sciences de l'information et de leurs interactions (au CNRS)

2013 : chef du service de la stratégie de la recherche et de l'innovation au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Juin 2014 : directeur général délégué à la science du CNRS

utc Université de Technologie Compiègne

Interactions
interactions.utc.fr

Direction de la publication
Alain Storck
Rédaction en chef
Nadine Luft
Rédaction
Laure Verhaeghe
Marilyne Berthaud
Conception / Réalisation
L'agence
& Dorothée Tombini-Prot
Assistante
Corinne Delair
Illustrations Une/Dossier
Aurélie Bordenave
Bande dessinée
Delius
Impression
Imprimerie de Compiègne

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

Imprimé sur papier certifié
ISSN 2267-9995
Avec le soutien de PICARDIE LA RÉGION