



par Stéphane Siebert
Directeur de la recherche technologique au CEA

Inventer les technologies du futur

Nous vivons aujourd'hui une période de profondes mutations, tant sur le plan économique (révolution digitale), que dans les domaines de l'environnement (énergies renouvelables), de la défense (sécurité et cybersécurité) et de la démographie (santé personnalisée). La maîtrise des technologies permettant d'apporter des réponses pertinentes à ces grands défis représente donc un enjeu primordial... Et les entreprises, seules, ne peuvent pas le relever. C'est vrai pour les grands groupes, les ETI et les PME. Jamais l'innovation ouverte (open innovation), passant par la collaboration entre tous les acteurs de la recherche, n'a été aussi nécessaire au niveau régional, national mais aussi international. Pour ce faire, il est important que le monde industriel soit bien informé des ressources existant dans la recherche publique et que la recherche académique ait conscience des besoins des entreprises.

Cet impératif d'open innovation trouve son illustration dans la collaboration de recherche que nous menons avec l'INSA Centre Val de Loire au sein du programme Lavoisier (Laboratoire à Vocation d'Innovation pour la Sécurité et l'Industrialisation des Energies Renouvelables). Ce projet vise à développer au niveau régional une filière d'excellence autour de la production et du stockage de l'hydrogène, le carburant du futur.

A travers ce 4ème numéro d'Instant, nous vous emmenons à la découverte de projets ambitieux, innovants et prometteurs, au service de la recherche, en France et dans le reste du monde !



INSA
CENTRE VAL DE LOIRE

INSA Centre Val de Loire
Campus de Blois et Campus de Bourges
02 48 48 40 66
www.insa-centrevaldeloire.fr

INSTANT
Numéro #4 - Avril 2018
Directeur de publication : Jean Marie Castelain
Responsable éditoriale : Cécile Prévost
Conception et réalisation : Campus Com
Crédits photos : INSA Centre Val de Loire

LE LAB

Des nanorobots pour lutter contre le cancer

Professeur des Universités en robotique à l'INSA Centre Val de Loire, Antoine Ferreira mène des recherches dans les domaines de la micro et de la nano robotique médicale au sein du laboratoire PRISME. Des recherches qui trouvent leur application dans la lutte contre le cancer.*

« Cela fait maintenant 20 ans que j'ai commencé à investiguer dans les domaines de la robotique, des nanotechnologies et des commandes pour des applications médicales », raconte Antoine Ferreira. Ses recherches visent notamment à mettre au point des robots thérapeutiques, permettant un traitement ciblé des tumeurs impliquées dans différents types de cancer, notamment ceux du foie, des yeux ou de l'oreille. Composés de microparticules magnétiques et porteurs de médicaments anticancéreux, les nanorobots sont injectés par seringue dans le corps. Des champs magnétiques extérieurs permettent de les commander et de les guider très précisément, à l'intérieur des vaisseaux, vers la tumeur à traiter. Une fois celle-ci atteinte, les nanorobots larguent sur elle les agents anti-cancéreux dont ils sont chargés.

« En ciblant avec précision les cellules cancéreuses, les nanorobots permettent d'augmenter l'efficacité thérapeutique des chimiothérapies et d'en limiter les effets secondaires en épargnant les cellules saines », explique Antoine Ferreira. Actuellement en phase de plateforme expérimentale, ces nanorobots sont testés sur le cochon et sur des patients atteints d'un cancer en phase terminale au Canada, dans le cadre d'une collaboration de recherche entre l'INSA Centre Val de Loire et l'École Polytechnique de Montréal. « Notre recherche revêt une dimension internationale. Nous travaillons avec le Canada, mais aussi avec l'Allemagne, la Corée du Sud et les États-Unis », précise Antoine Ferreira.

*Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes, Mécanique, Énergétique

OUT OF THE BOX

Quand les images parlent...

Dans le cadre du projet régional OTITE 4D, l'INSA Centre Val de Loire et l'Inserm mènent des recherches en traitement de l'image appliqué au domaine de la santé.

Lancé en 2015, le projet rassemble des compétences régionales complémentaires en mathématiques, traitement d'image et imagerie médicale TEP (Tomographie par émissions de positons). Il associe des enseignants-chercheurs de l'INSA, via le LIFAT*, l'Inserm et le Mapmo d'Orléans. Baptisé OTITE 4D, pour Outil de Traitement d'Image pour la TEP 4D, il a pour objectif de développer des outils permettant d'interpréter de façon fiable et précise les images issues de la TEP. Le but est de faciliter le diagnostic des praticiens dans le cadre d'une médecine personnalisée.

« La TEP construit l'image de quelque chose qu'on ne voit pas directement. Elle est obtenue en injectant dans le corps un liquide contenant des molécules radioactives transportées par le sang. Quand celles-ci se fixent sur un organe, tel que le cerveau, les émissions radioactives permettent de construire une image fonctionnelle, et non pas anatomique du cerveau, notamment utilisée en oncologie et en neurosciences. L'INSA intervient sur les enjeux connus de ces images qui sont bruitées et floutées », explique Moncef Hidane, maître de conférences à l'INSA. La recherche porte sur la conception d'algorithmes permettant d'améliorer le traitement des images fournies par la TEP afin de comprendre les processus fonctionnels dans le cerveau.

*Laboratoire d'informatique fondamentale et appliquée de Tours



BOOME RANG

INSA, MBDA et Veltech University, le trio « recherche » gagnant

Une collaboration de recherche à trois et internationale : une réussite mise en œuvre par l'INSA Centre Val de Loire, MBDA et Vel Tech University. Explications de François Falempin, chef de projet pour le programme de propulsion avancée chez MBDA.

Comment est née la collaboration ente MBDA, l'INSA et Vel Tech University ?

MBDA travaille depuis longtemps avec l'INSA et a, plus récemment, formalisé un accord avec Vel Tech University en Inde. Cela a facilité la signature d'un accord entre ces deux établissements d'enseignement supérieur.

Quelles sont les traductions concrètes de ces accords ?

Ces accords permettent de monter des collaborations de recherche au niveau international. Ainsi, un étudiant indien a pu mener dans les laboratoires de l'INSA, sous la direction de Nicolas Gascoin et Khaled Chetehouna, Professeur des Universités à l'INSA, une thèse financée par MBDA et Airbus sur le thème : « Sélectivité des matériaux composites poreux pour mélanges multi-espèces : application aux piles à combustible. » Cette thèse, soutenue avec succès en février 2018, trouve des applications dans les domaines des avions de transport civils et militaire.

Quels sont les avantages de cette collaboration ?

Cette coopération académique avec le laboratoire PRISME nous permet de mener sur nos problématiques une recherche difficile à conduire en interne et sur la durée. Au travers des laboratoires de l'INSA et de Vel Tech, nous bénéficions de compétences pointues en physique et pouvons développer une coopération académique internationale dans le respect des exigences de confidentialité. Associés, nous sommes également plus forts pour aller chercher des financements pour nos projets. Ensemble, nous contribuons à développer un réseau international de laboratoires.

INSIDE

Inventer l'énergie de demain

Membre du pôle de compétitivité S2E2, consacré aux énergies renouvelables, aux réseaux électriques et à l'efficacité énergétique, l'INSA Centre Val de Loire est impliqué dans une trentaine de projets de recherche.

Favoriser la compétitivité et la croissance des entreprises et des territoires par l'innovation dans le domaine des énergies propres, telle est la mission du pôle S2E2. Dans le cadre de projets de recherche collaboratifs, les entreprises, laboratoires et universités (entre autres) travaillent à l'émergence de technologies et solutions d'avenir. L'INSA, avec le laboratoire GREMAN*, est ainsi associé à des entreprises, telles que le CEA, Vermon ou Rheawave, au sein de projets visant, par exemple, à concevoir des dispositifs de récupération de l'énergie pour rendre autonomes les appareils électroniques, à imaginer des outils de caractérisation des matériaux pour un réservoir de stockage de l'hydrogène ou encore à développer des sondes d'imagerie ultrasonore intraorales pour diagnostiquer des maladies des gencives...

« L'implication de l'INSA au sein du pôle nous apporte des compétences académiques et une expertise que l'on ne trouve pas dans le privé », souligne Jérôme Finot, directeur du pôle S2E2.

*Groupe de Recherche en Matériaux, microélectronique, Acoustique, Nanotechnologies. UMR-CNRS

→ www.s2e2.fr



ça BOUGE

Dialogue entre sciences de la nature et sciences humaines

Les enseignants-chercheurs de l'Ecole de la Nature et du Paysage de l'INSA mènent des travaux de recherche au sein de l'UMR Citeres dans une approche mobilisant des disciplines, des espaces et des territoires multiples.

Analyser les dynamiques spatiales et territoriales des sociétés, tel est l'objectif scientifique de l'UMR Citeres (Cités, Territoires, Environnement, Société), dont l'équipe DATE (Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales) intègre des enseignants-chercheurs de l'Ecole de la Nature et du Paysage de l'INSA Centre Val de Loire. « Nos travaux sur les relations espace-société-environnement ont la particularité de mobiliser à la fois les sciences de la nature (biologie et écologie) et les sciences humaines (géographie, urbanisme et sociologie). » rappelle Sylvie Servain-Courant, géographe, Professeur des Universités à l'INSA Centre Val de Loire - UMR Citeres.

Autres spécificités de ces projets, ils s'inscrivent dans des échelles spatiales différentes allant de la parcelle de friche urbaine à un tronçon de la vallée de la Loire et dans des réseaux de recherche locaux, régionaux ou même internationaux. Quelques exemples illustrent ces différents aspects : le projet « Flore des trottoirs » sur la biodiversité urbaine a été mené en partenariat avec l'agglomération de Blois ; celui, lié à la question des sangliers et cervidés, comprenant un volet paysage et un volet écologie, a été réalisé sur le domaine de Chambord. Enfin, l'équipe DATE a également participé au programme Waterpondy en Inde (cf. notre numéro précédent INSTANT #3).



Sécurité et vie privée sous l'œil des chercheurs

L'entrée en application de la nouvelle réglementation européenne sur la protection des données (RGPD) et le récent scandale Facebook placent la sécurité informatique au cœur de l'actualité. C'est aussi un sujet de recherche pour les enseignants-chercheurs de l'INSA Centre Val de Loire.

C'est sur le campus de l'INSA à Bourges que s'est tenu l'été dernier, « Cyber in Berry » porté par l'Université d'été du GDR (Groupement De Recherche) Sécurité Informatique qui rassemblait la communauté des chercheurs dans ce domaine. Cette structure du CNRS a été créée il y a deux ans par Gildas Avoine, professeur à l'INSA Rennes qui explique : « La France est historiquement en avance dans le domaine de la cryptographie. La recherche, d'abord orientée vers la sécurité des matériels, évolue vers la protection personnelle des données, un enjeu crucial aujourd'hui. »

Au sein du GDR, la direction du groupe de travail sur la protection de la vie privée a été confiée à Benjamin Nguyen, Professeur des Universités à l'INSA Centre Val de Loire et directeur du Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans (LIFO). « Peu d'équipes en France travaillent sur la protection des données. Nos recherches visent à prévenir le vol des données et à limiter leurs impacts. Nous travaillons sur des algorithmes qui, placés sur des dispositifs sécurisés et connectés, permettent de réaliser des analyses de données de façon sécurisée », indique-t-il. « Ce champ de recherche se situe à l'interface des techniques et des sciences humaines. Il est essentiel qu'une personne soit capable de décider par elle-même les informations qu'elle diffuse et à qui », complète Gildas Avoine.



L'INTERVIEW

EN 4

Vers des constructions plus sûres...

L'INSA et l'Ineris collaborent sur le sujet de la maîtrise des risques industriels. Interview de Benjamin Le Roux, responsable de l'unité Résistance des Structures aux actions accidentelles de l'Ineris, installée dans les locaux de l'INSA Centre Val de Loire.

Collaboration

L'Ineris* et l'INSA ont un partenariat de longue date sur des projets de recherche collaboratifs et de formation des risques industriels. Nous avons une complémentarité scientifique et technique : la renommée nationale et internationale de l'Ineris en matière de risques accidentels et environnementaux, les compétences académiques de LaMé** en mécanique et ses moyens expérimentaux innovants pour caractériser le comportement dynamique des matériaux.

Risques

La collaboration porte sur la maîtrise des risques industriels et accidentels, notamment et plus particulièrement, sur la vulnérabilité des équipements industriels et des bâtiments aux explosions.

Recherche

Les récents travaux menés dans le cadre du projet national Bâtisur en collaboration avec le LaMé et le soutien de Bourges Plus et du Conseil départemental du Cher ont permis de produire le 1er guide pratique à l'attention des professionnels de la construction pour faciliter la conception et le dimensionnement d'un bâtiment industriel en fonction des risques d'explosion. Un autre projet collaboratif a démarré en 2018 via une thèse qui étudie les effets potentiellement protecteurs qu'offriraient les isolations thermiques extérieures des bâtiments par rapport à une explosion.

Innovation

L'objectif de cette recherche académique est d'accompagner les industriels et les pouvoirs publics dans le développement d'innovations technologiques et d'activités industrielles, sûres et respectueuses de l'environnement, sur le territoire..

*Institut national de l'environnement industriel et des risques

**Laboratoire de mécanique Gabriel Lamé