

LE MAGAZINE ANNUEL DE LA RECHERCHE À L'UA

Efferve*Sciences*

2

Année 2021



Vous allez découvrir dans cette deuxième édition de notre magazine *EfferveSciences* un panorama des activités de recherche conduites à l'Université d'Angers au cours de l'année 2021. Cette année encore, la situation sanitaire a fortement impacté la vie des laboratoires, en limitant les mobilités et en empêchant la tenue de nombreuses manifestations scientifiques. Malgré cela, à travers ses articles, interviews et portraits, *EfferveSciences* témoigne de la richesse et de la diversité de nos actions.

Celles-ci abordent des sujets qui font écho à de nombreuses préoccupations de notre société et participent au rôle vital que joue l'université dans le développement local, régional et national. Elles contribuent à générer des connaissances dont la diffusion et l'accessibilité doivent être le plus large possible, en incluant les communautés scientifiques mais aussi l'ensemble des citoyens.

Pour encore renforcer les liens entre formation, recherche et innovation sociétale, et en cohérence avec notre politique Sciences & Société, deux chaires ont été inaugurées à l'UA en 2021. Elles sont le lieu de travaux interdisciplinaires réunissant universitaires, entreprises et représentants de la société civile. Ces deux chaires vont permettre, d'une part, d'interroger la société sur la place qu'elle ménage aux enfants et aux jeunes et, d'autre part, de mieux comprendre l'évolution des tendances alimentaires chez les consommateurs et la place que pourraient prendre les sources alternatives de protéines (les insectes, par exemple).

Si les innovations produites par nos chercheur-e-s sont des atouts pour le développement de nos territoires, elles participent aussi à leur rayonnement international et à leur attractivité. L'UA s'est ainsi engagée en 2021 dans une alliance avec six autres établissements universitaires étrangers avec pour objectif de renforcer son identité européenne.

Un grand merci à tous nos personnels qui participent à la dynamique recherche de l'Université et à celles et ceux qui ont participé à l'élaboration du numéro 2 de ce magazine.

Philippe Simoneau
Vice-président Recherche



7

Une innovation permanente
-
R&D :
le coup de pouce de l'État

8

Deux nouvelles
chaires

9

L'UA renforce son identité
européenne

10

Marianne Lefebvre,
étoile montante...
les mains dans la terre

11

L'UA, pionnière
dans la recherche
sur les fonctions exécutives
chez l'enfant

13

RUBRIQUE
Santé

14

1,4 M€ pour mieux
comprendre
les maladies rares

15

Reprendre le travail
après un cancer du sein

17

Quand l'armée
fait appel à l'UA

19

RUBRIQUE
**Environnement
& végétal**

21

Optimiser la sélection
des pommes
à chair rouge

22

Deux chercheurs récompensés
lors des Trophées
de la valorisation

23

Et au milieu
coule un estuaire

sommaire

25

RUBRIQUE
Matériaux

26

Deux projets portés
par Moltech
financés par l'ANR

27

Photovoltaïque :
prometteuses
pérovskites

29

RUBRIQUE
MathStic

30

Favoriser le rayonnement
de l'UA à l'international

31

Les robots animent
les débats

33

Vers une qualification
des composants
électroniques pour la santé

35

Kilian Raschel,
les maths collaboratives

37

RUBRIQUE
**Lettres, langues,
sciences humaines
et sociales**

38-39

Pub sur le web :
des effets insidieux
sur les consommateurs ?

-
Zoom sur 3 autres projets ANR

41

Le documentaire *Scoper*,
fruit d'une aventure
collective

42

La beauté,
un atout politique ?

43

Embarquez
pour un voyage
culinaire !

44

« La forme brève
existe depuis
la nuit des temps »

45

Les photos de familles,
une évolution en miroir

Une innovation

permanente

L'Université d'Angers a organisé en novembre 2021 sa première Semaine de l'innovation. L'occasion de mettre en valeur les initiatives développées dans les laboratoires en lien avec le monde socio-économique.



La valorisation est l'une des missions essentielles de l'UA.



Tourisme, transition numérique, agriculture, photovoltaïque, santé... Toutes ces thématiques sont en lien avec l'innovation au sein de l'UA. La preuve en a été apportée lors de la Semaine de l'innovation, organisée du 2 au 5 novembre au centre des congrès et sur les campus angevins.

Si l'innovation n'était pas un enjeu prioritaire au moment de la création de l'UA il y a 50 ans, en 1971, elle « *est aujourd'hui une culture d'établissement qui représente la troisième mission de l'UA après l'enseignement et la recherche*, rappelle Pascal Richomme-Peniguel, vice-président Valorisation de l'UA. *Elle correspond à un besoin sociétal que l'on peut accompagner ou anticiper, c'est ce que l'on appelle le market pull ou techno push* ».

57 familles de brevets

En 2020, la recherche partenariale a généré un revenu d'un million d'euros pour l'UA, actuellement co-proprétaire de 57 familles de brevets.

L'innovation s'appuie sur 850 chercheurs réparti-e-s dans 26 unités de recherche, qui travaillent dans cinq pôles de recherche : végétal ; santé ; mathstic (mathématiques et sciences et technologie de l'information et de la communication) ; chimie et matériaux ; lettres, langues, sciences humaines et sociales (LLSH).

« Il existe une grande diversité d'initiatives possibles avec ces filières au sein desquelles de nombreux projets font preuve d'innovation ». Parmi eux, la start-up Green impulse a décroché plusieurs prix nationaux tandis que la plateforme Phenotic continue de se développer. Les participants à la Semaine de l'innovation ont pu assister à une démonstration du projet Akivi, plateforme d'anatomie en réalité virtuelle qui permet de visualiser des coupes anatomiques en trois dimensions.

Une visite du Userlab, ou Plateforme angevine d'analyse des comportements, inauguré au printemps 2021, était aussi au programme. *« L'innovation concerne aussi les sciences humaines et sociales puisqu'en parallèle du Userlab, les thèses Cifre se développent dans ce secteur*, souligne Pascal Richomme-Peniguel. *Tous ces exemples concrets vont de pair avec le lancement du dispositif Fil'Innove, en collaboration étroite avec les universités du Mans et de Nantes, dans le cadre du Contrat de plan État-Région (CPER 2021-2027). Des ingénieurs filières seront ainsi recrutés pour accompagner les chercheurs dans leur montage de projet et améliorer la lisibilité des compétences académiques auprès des entreprises ».*

R&D : le coup de pouce de l'État

L'un des volets du Plan de relance 2020-2022 vise à renforcer le potentiel Recherche et Développement (R&D) des entreprises françaises en les rapprochant du monde universitaire. Parmi les actions financées : l'embauche pour 2 ans à des conditions avantageuses (80% du salaire pris en charge par l'État, et une dotation de fonctionnement) de jeunes diplômés de niveau master ou doctorat, rattachés à une unité de recherche mais travaillant sur un projet en entreprise pour au moins la moitié de leur temps.

L'UA a décidé de saisir cette opportunité. Six jeunes diplômés ont ainsi été recrutés dans le domaine de la santé (unités GEIHP, Mint), du végétal (Sonas), de l'ingénierie (Laris), et des sciences humaines (Temos) pour explorer des sujets intéressants des entreprises partenaires. Exemples : le diagnostic de maladies infectieuses, la gestion intelligente de chauffages collectifs, ou la valorisation patrimoniale du groupe Ackerman.

« Le dispositif permet à des jeunes d'engranger une première expérience professionnelle, ce qui peut être compliqué dans le secteur de la R&D, et renforce nos liens collaboratifs avec les partenaires de nos laboratoires », se félicite Pascal Richomme-Peniguel, vice-président de l'UA en charge de la Valorisation.

Deux nouvelles chaires

La consommation d'insectes est au cœur de la chaire AAPRO.



Soutenues par la Fondation de l'UA, deux nouvelles chaires ont été lancées en 2021 : Acceptabilité et avantages des protéines alternatives (AAPRO) et Parole et pouvoir d'agir des enfants et des jeunes.

Acceptabilité et avantages des protéines alternatives (AAPRO)

Proposer de nouvelles sources de protéines, en réduisant l'impact environnemental : c'est tout l'enjeu de la chaire AAPRO. Elle fait suite au projet Cri-kee porté par Gaëlle Pantin-Sohier et financé depuis 2019 par l'Agence nationale de la recherche (ANR) qui porte sur l'entomophagie (ou la consommation d'insectes par les humains). Au cœur du programme de la chaire AAPRO : les protéines alternatives au sens large (légumineuses, céréales et insectes) et leur problématique d'acceptabilité par les consommateurs.

« Une chaire est un espace de réflexion dont le but est de favoriser les échanges entre les chercheur-e-s et les acteur-ice-s économiques, rappelle Gaëlle Pantin-Sohier, professeure en sciences de gestion à l'IAE Angers, membre du Groupe angevin de recherche en économie et management (Granem). On souhaite étudier l'ensemble des protéines alternatives, leur qualité nutritionnelle et les représentations mentales qu'elles génèrent chez le consommateur, dans l'idée d'introduire de l'interdisciplinarité avec des collègues spécialisées en science des aliments et sciences de gestion ».

En lien avec le Québec et les Pays-Bas, la chaire AAPRO est déjà soutenue par 15 entreprises partenaires.

Ses travaux s'articulent autour de trois axes : l'évolution de nos modes de consommation, l'appréciation de la qualité nutritionnelle des produits, et l'acceptabilité des protéines alternatives par les consommateurs. « Nous travaillons sur une offre alimentaire de meilleure qualité pour laquelle les consommateurs vont avoir des renseignements totalement transparents sur le produit (conception, fabrication...). L'enjeu de la chaire est également de mentionner les bienfaits de ces protéines pour la santé et l'environnement. Par exemple, les insectes ne nécessitent pas de grandes surfaces cultivables et ne rejettent quasiment pas de gaz à effet de serre. De même, une augmentation de la consommation de légumineuses par les Français et de la production de légumineuses en France permettraient de réduire de 40 % à 55 % les émissions de gaz à effet de serre. La question de la localisation est aussi importante : une production locale est possible pour avoir une indépendance alimentaire et ainsi limiter les importations ».

Parole et pouvoir d'agir des enfants et des jeunes

De 2015 à 2021, le programme EnJeu[x] a développé des recherches en sciences humaines et sociales afin d'améliorer le bien-être des enfants et de la jeunesse. De manière innovante, ce projet pluridisciplinaire financé par la Région et porté par l'UA a permis aux chercheur-e-s des trois universités d'Angers, Nantes et Le Mans de construire des connaissances nouvelles (thèses, publications...) et de les valoriser (expos, web-série). EnJeu[x] a aussi développé des formations répondant aux besoins des acteurs du secteur de l'enfance, et a promu des initiatives d'innovation sociétale.

Dans le sillage de ce programme, afin de conforter l'expertise ligérienne au niveau national et international, de nouvelles recherches seront développées dans le cadre d'un réseau de trois chaires EnJeu[x] qui se constitue à l'échelle régionale.

La chaire de l'UA « Parole et pouvoir d'agir des enfants et des jeunes » est pilotée par Yves Denéchère, professeur d'histoire contemporaine, directeur de l'unité Temos et coordinateur du programme ANR ENMIG. Animée par plusieurs enseignant-e-s-chercheur-e-s de l'UA, elle vise à une meilleure prise en compte de la parole des enfants, un droit reconnu par la Convention internationale des droits de l'enfant de 1989. La chaire a également pour objectif de faire progresser les études sur l'agentivité des enfants, c'est-à-dire leur capacité à être des acteurs de leurs propres vies.

L'UA a rejoint le consortium d'universités européennes *Alliance for sustainable Growth inclusive education and environment (EU-Green)*. Composé de sept universités en Europe, il accentue la mobilité pour les étudiant-e-s et personnels et vise à définir une stratégie commune pour la formation et la recherche sur les thèmes de l'innovation pédagogique, de l'insertion, du développement durable et de la transition écologique.



Les représentants des universités de Parme, d'Extremadura, d'Evora, de Magdeburg, de Gävle, et de Lodz se sont retrouvés à Angers le 23 septembre.

L'UA renforce

son identité européenne

Le Campus Day était le premier rendez-vous de l'année universitaire pour les étudiant-e-s et personnels de l'Université d'Angers. C'était aussi l'occasion pour Christian Robledo, président de l'UA, d'échanger avec ses nouveaux partenaires. Il a accueilli jeudi 23 septembre les recteurs (ou représentants) des universités de Parme (Italie), Extremadura (Espagne), Magdeburg (Allemagne), Lodz (Pologne), Evora (Portugal) et Gävle (Suède) pour signer le *Memorandum of understanding*, pierre angulaire de ce nouveau projet européen.

Cet accord est né dans la perspective de répondre à un prochain appel d'université européenne, une initiative de la Commission européenne issue du programme Erasmus+. Quarante-et-une alliances embarquant 282 établissements d'enseignement supérieur (soit 5%) ont déjà été sélectionnées à l'issue des deux phases de l'appel pilote, en 2019 et 2020.

De nouvelles opportunités ouvertes à toutes et tous

Coopération

Le choix des universités du réseau EU-Green se fonde sur leurs similitudes, la complémentarité de leurs points forts, l'équilibre géographique qu'elles forment sur la carte européenne et des valeurs communes. « *Fidèle à ses valeurs liées à l'ouverture et au partage, et dans le cadre de sa politique d'internationalisation, l'UA a souhaité rejoindre une alliance européenne d'universités pour franchir une étape, détaille Christian Robledo. Notre mobilisation a du sens. Nous devons participer à l'émergence de nouveaux modèles d'universités en Europe avec à la clé la création de diplômes conjoints, voire de véritables diplômes européens, des actions de mobilités plus denses et plus larges, et le développement de dynamiques de coopération nouvelles en recherche et formation.* »

Le consortium EU-Green se prépare à répondre au prochain appel à projets Erasmus+, vraisemblablement attendu à l'automne prochain. « *L'objectif est de coopérer à l'échelle de l'établissement sur des thématiques transversales : développement durable, transition écologique, promotion de*

l'emploi des jeunes, développement territorial durable, nouvelle génération de citoyens européens, relance sociale et économique post-Covid, inclusion sociale, développement scientifique, défis locaux et mondiaux, innovation des compétences numériques, précise Françoise Hocquet, à la tête de la Direction de l'international (DI). *Cette approche interdisciplinaire ouvre la porte à tous les acteurs de l'université. La DI et le pôle Cap Europe proposeront des réunions d'échanges suivies de rencontres individuelles à l'échelle des composantes et laboratoires de l'UA afin de mieux informer la communauté universitaire sur cette alliance et étudier les nouvelles opportunités ouvertes à toutes et tous ».*

Marianne Lefebvre,

étoile montante...
les mains
dans la terre



Marianne Lefebvre.

Maîtresse de conférences à l'IUT et membre du Granem, Marianne Lefebvre bénéficie du dispositif régional Étoiles montantes pour 3 ans. Son projet : développer les recherches en économie expérimentale pour la conception de politiques agro-environnementales innovantes au service de la transition agro-écologique.

L'économie expérimentale consiste à concevoir des situations économiques en laboratoire, afin d'étudier les décisions d'individus dans un environnement contrôlé. Dorénavant fréquemment utilisée dans l'aide à la conception de programmes d'aide au développement ou de politiques sociales ou d'éducation, cette méthode n'est encore que peu mobilisée dans le domaine agricole. Pourtant, Marianne Lefebvre et ses collègues membres du réseau européen Reecap ont démontré que les expériences économiques conduites avec des agriculteurs peuvent fournir des résultats utiles dans le cadre des réformes de la Politique agricole commune (PAC).

Enseignante-chercheuse membre du Granem, Marianne Lefebvre bénéficie du dispositif Étoiles montantes depuis janvier 2022 pour son projet *Behave* (*Behavioral analysis and economic experiments for agri-environmental policy evaluation*). Étoiles montantes vise à accompagner les jeunes chercheur·e·s en Pays de la Loire dans leur développement de projet de recherche : ils et elles s'engagent alors à déposer un projet auprès de l'European research council (ERC) en échange d'un financement sur 2 ou 3 ans optimisant leurs chances de succès à ce programme européen très concurrentiel.

« Ce financement conséquent de 133 300 € va me permettre de constituer une petite équipe (un post-doctorant et quatre stagiaires de master) et de me faire aider de prestataires pour la collecte de données », précise-t-elle.

Analyse des comportements

Le premier changement de pratique agricole étudié dans le cadre du projet *Behave* concernera l'abandon de l'usage de pesticides chimiques. **« Je vais m'intéresser au potentiel des assurances agro-environnementales pour lever les freins économiques et psychologiques à la suppression des pesticides en viticulture ».**

Des expériences menées dans ce sens aux États-Unis et au Danemark ont mis en lumière les avantages d'incitations à l'adoption de bonnes pratiques agro-environnementales, telle la réduction des pesticides, sous forme d'assurance. Ces dernières protègent les agriculteurs en cas de pertes de rendement. **« En France, la perte de rendement liée aux maladies est actuellement hors du champ des assurances récolte, note Marianne Lefebvre. Ce projet a pour objectif de mesurer le consentement des viticulteurs à payer pour de tels contrats d'assurance, avec l'engagement de réduire les pesticides ».**

Le second axe traite de l'usage de l'eau pour l'irrigation : comment inciter les agriculteurs à diminuer leurs prélèvements lorsque les ressources sont limitées ? **« Celles et ceux qui irriguent de manière éco-efficiente pourraient bénéficier de contreparties afin de compenser les pertes. Dans les deux cas, irriguer ou avoir recours à des pesticides chimiques, j'étudierai les facteurs influençant la prise de décision pour ensuite proposer des incitations à l'évolution des pratiques, et mener des expériences sur l'acceptabilité et l'impact des solutions proposées ».**

**Lever les freins
à la suppression
de pesticides
et à l'irrigation**

L'UA, pionnière dans
la recherche sur

les fonctions exécutives chez l'enfant

Arnaud Roy et Didier Le Gall, professeurs de neuropsychologie à l'UA, ont coordonné la publication de l'ouvrage *Les fonctions exécutives chez l'enfant*. Un sujet d'étude qui reflète le dynamisme scientifique de la neuropsychologie et sa dimension intégrative à l'UA, ainsi que son rayonnement à l'international.

Organisée en juin 2021 avec le soutien notamment du consortium EnJeu[x], la 11^e édition des Journées internationales de neuropsychologie des lobes frontaux et des fonctions exécutives était consacrée aux enfants. Croisant psychologie, santé et éducation, elle a rassemblé plus de 2500 participants, en mode hybride (distanciel et présentiel).

L'ouvrage paru aux éditions De Bœck Supérieure reprend l'essentiel des contributions présentées lors de ce congrès. **« C'est le premier ouvrage en langue française qui propose une synthèse collective des connaissances scientifiques dans le domaine des fonctions exécutives de l'enfant, soulignent Arnaud Roy et Didier Le Gall. Nous espérons que ce travail saura répondre aux attentes des cliniciens, chercheurs, enseignants et étudiants, et contribuera à faire avancer la cause des enfants en général. Il faut savoir que l'UA est l'une des rares universités en France à mener des travaux de recherche dans ce domaine, au sein du Laboratoire de psychologie des Pays de la Loire (LPPL), mais aussi à proposer un parcours de master spécialisé en Neuropsychologie clinique de l'enfant, ainsi qu'un diplôme universitaire (DU) dans ce domaine ».**

Divisé en trois parties (développement typique ; syndromes dysexécutifs chez l'enfant ; stratégies d'évaluation et de prise en charge), l'ouvrage est rédigé par de nombreux spécialistes internationaux et intègre diverses problématiques de recherche actuelles en lien avec les fonctions exécutives, telles que l'exposition aux écrans, les apprentissages scolaires ou encore la période préscolaire. Une revue actualisée des différents contextes cliniques dans lesquels des troubles des fonctions

exécutives sont dorénavant identifiés ou suspectés est par ailleurs proposée, incluant les lésions cérébrales précoces, les troubles du neurodéveloppement et la psychopathologie infantile.

Tests novateurs

L'ouvrage présente également les enjeux scientifiques et cliniques associés à la nouvelle batterie d'évaluation des fonctions exécutives destinée aux enfants (batterie FÉE) âgés de 6 à 16 ans. **« Ce dispositif propose des tests basés sur la performance (épreuves psychométriques qui évaluent, sous forme de petits jeux, l'aptitude de l'enfant à inhiber des distracteurs, à trouver la sortie d'un labyrinthe...) qui permettent de détecter des difficultés dans différents contextes pédiatriques, facilitant ainsi les diagnostics et les prises en charge ».**

Publiée en septembre 2021, après un travail de développement d'une quinzaine d'années en collaboration avec l'Université de Savoie, la batterie FÉE a fait l'objet d'un étalonnage

conséquent auprès de plus d'un millier d'enfants et de 400 patients. Une dizaine de thèses et des dizaines de mémoires de master de psychologie ont également été réalisées dans ce cadre, ainsi que de nombreuses publications scientifiques. Ces travaux sont par ailleurs au cœur de multiples partenariats internationaux (Tunisie, Maroc, Liban, Brésil, Équateur) visant à promouvoir le développement de ces tests, parfois inexistantes dans certains pays. **« Plus fondamentalement, ces travaux visent à encourager les études internationales pour mieux comprendre l'influence des facteurs liés à l'environnement sur le développement typique et perturbé des fonctions exécutives car nous sommes convaincus que l'environnement (du corps à la culture) affecte significativement la manière dont le cerveau fait ce qu'il a à faire, ce qui n'est que très marginalement pris en considération dans les modèles du développement exécutif ».**

Didier Le Gall et Arnaud Roy.



RUBRIQUE

Santé

1,4 M€ pour mieux

comprendre les maladies rares

Adopté par l'État en 2018, le 3^e Plan national des maladies rares (PNMR3) vise à favoriser l'accès au diagnostic des maladies rares, améliorer les parcours de santé, et promouvoir la recherche et l'innovation thérapeutique. L'un des programmes de recherche est coordonné par Vincent Procaccio, professeur à l'UA et responsable du service de génétique du CHU d'Angers.

Vincent Procaccio est responsable du service de génétique au CHU d'Angers.



« Nous partîmes cinq cents ; mais par un prompt renfort, nous nous vîmes trois mille en arrivant au port. » Le dramaturge Pierre Corneille, auteur du *Cid*, n'était pas un spécialiste des maladies rares. Pourtant, les chiffres énoncés font écho au programme de recherche dirigé par Vincent Procaccio. « Notre base de données compte actuellement 3 000 patients atteints de maladies mitochondriales et nous espérons en recueillir plusieurs dizaines de milliers dans quelques années, détaille le chercheur du laboratoire Inserm CNRS Mitovasc. L'intégration des données cliniques et génétiques devrait permettre de mieux appréhender la complexité de ces pathologies et mieux caractériser les patients ».

Petite pause vocabulaire : les maladies mitochondriales sont cliniquement et génétiquement hétérogènes et causées par un déficit de production énergétique, via les mitochondries, centrales énergétiques de nos cellules. Ces pathologies, difficiles à diagnostiquer, touchent tous les tissus consommateurs d'énergie (muscles, cerveau). Elles font partie des maladies rares, sont des pathologies chroniques handicapantes et souvent mortelles.

Intelligence artificielle

Intitulé Mitomics, le projet de base de données de Vincent Procaccio est financé à hauteur d'1,4 million d'euros par l'Agence nationale de la recherche (ANR) pour une durée de 5 ans. Il a initialement débuté en 2018 - sous le nom de Mitomatcher - au CHU d'Angers, centre de référence pour les maladies neurodégénératives et mitochondriales. Cette fois-ci, la collecte et le traitement des (nombreuses) données se feront notamment à l'aide de l'intelligence artificielle. « Cette approche innovante permet un apprentissage des machines et ordinateurs à partir des données à analyser, et facilite ainsi les diagnostics : c'est ce qu'on appelle le machine learning, détaille le chercheur. Cet outil devrait permettre à terme d'améliorer considérablement l'identification des anomalies génétiques responsables de ces maladies mitochondriales. Nous échangeons régulièrement avec la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) pour respecter le cadre juridique de la gestion de données ».

Mitomatcher sera accessible aux autres bases de données nationales ou internationales et réutilisable pour le développement de nouvelles études de ces pathologies. À terme, les résultats obtenus permettront de mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques et de faciliter le développement de nouvelles stratégies thérapeutiques pour ces maladies mitochondriales.

L'intelligence artificielle facilite les diagnostics



Offrir une prise en charge sur mesure en prenant en compte l'ensemble des facteurs

Reprendre le travail

après un cancer du sein

L'équipe de recherche angevine en santé du travail Irset-Ester est à l'origine d'un modèle conceptuel visant à expliquer le processus du retour au travail après un cancer du sein. Ces travaux ont fait l'objet d'une publication dans le *Journal of Cancer Survivorship* en mai 2021.

En 2018, environ 58 000 Françaises ont été diagnostiquées d'un cancer du sein. La moitié d'entre elles étaient encore en âge de travailler. Mais le retour à l'emploi n'a rien d'une sinécure. La maladie et ses traitements peuvent laisser des séquelles physiques, psychologiques, sociales ou encore financières. Dans ces conditions, il n'est pas toujours simple de reprendre le travail, et encore moins avec un patron peu bienveillant ou, à l'inverse, surprotecteur. Certaines n'y parviennent pas, perdent leur emploi, changent de profession, partent en retraite anticipée...

Comment faciliter la reprise ? Comment proposer un accompagnement adapté aux besoins, aux envies de chacune ? La question a été étudiée dans le cadre du programme ReWork-QoL (*Quality Of Life And Sustainable Return to Work*) initié par site nanto-angevin de recherche intégrée sur le cancer Siric Iliad. Sous la direction du Pr Yves Roquelaure, des chercheurs angevins de l'équipe Irset-Ester, spécialisée dans la santé au travail, se sont associés à Marie-Josée Durand, professeure de réadaptation professionnelle à l'Université de Sherbrooke (Canada), pour tenter de définir un modèle conceptuel du retour au travail durable, « **intégrant de manière holistique, l'ensemble des facteurs** », explique Bertrand Porro, chercheur en psychologie de la santé à l'Université d'Angers.

Consensus d'experts

Pour ce faire, ils se sont appuyés sur un collège d'experts de différents champs professionnels et disciplinaires (médecins, assistante sociale, patient expert, juriste, psychologues...). Ce consensus d'experts a permis d'identifier 62 déterminants à prendre en compte et de proposer

« **une conceptualisation du retour au travail qui permet de comprendre l'articulation des déterminants en jeu dans le processus**, précise Bertrand Porro, principal auteur de l'article paru le 5 mai 2021 dans la revue de référence *Journal of Cancer Survivorship*. **Jamais autant de déterminants n'avaient été recensés de manière exhaustive dans un même article** ».

Le modèle conceptuel se veut universel, même si des adaptations nationales sont à penser, en fonction notamment de la réglementation propre à chaque pays. Il constitue une base de réflexion, de compréhension pour les chercheurs et les professionnels qui accompagnent les patientes.

Guide pratique

Une deuxième publication, plus clinique, est en cours et prolongera ces travaux théoriques. « **Elle livrera aux professionnels une check-list, leur permettant de savoir quelles questions poser et à quel moment de la maladie ; ce qui offrira un cadre de prise en charge clinique, sur mesure, du retour au travail après cancer du sein** ». Avec toujours le même objectif : faciliter le parcours du retour à une vie normale.

**« Nos recherches portent sur
la compréhension des mécanismes
contrôlant la production de chaleur
dans les mitochondries »**

Quand l'armée fait appel

à l'UA

—

La Direction générale de l'armement (DGA, rattachée au ministère de Armées) et l'ANR ont créé un programme de soutien à la recherche nommé Astrid, en 2011. Porté par l'équipe Mitolab, le projet TempoMito, sur les coups de chaleur à l'exercice, fait partie des derniers lauréats.

L'Université d'Angers, le CNRS et l'Inserm au chevet de l'armée ? Cette dernière a sollicité l'unité Mitovasc et son expertise sur les mitochondries pour la santé de ses militaires, dans le cadre du programme TempoMito. Financé pour 30 mois à hauteur de 275 000 €, il s'agit de l'un des 17 projets retenus en 2021 au titre de l'Accompagnement spécifique des travaux de recherche et d'innovation défense (Astrid).

Si le corps humain avoisine les 37°C, celui des militaires peut rapidement atteindre 40°C, voire plus, selon l'équipement et le terrain d'action. « **Or, une variation de 5°C en plus ou en moins de la température corporelle normale peut avoir de graves conséquences et entraîner des troubles métaboliques et neurologiques parfois fatals**, détaille le Dr Guy Lenaers, porteur du projet TempoMito. **Ces coups de chaleur à l'exercice peuvent ainsi plonger brutalement les militaires dans le coma, par exemple** ».

Les chercheur-es de l'UA, du CNRS, de l'Inserm, en collaboration avec les universités de Grenoble-Alpes et de Paris, et l'Institut de recherche biomédicale des armées (Irba) vont unir leurs efforts pour mieux comprendre l'origine cellulaire et moléculaire de ces coups de chaleur, et rechercher des solutions pharmacologiques transposables sur le terrain d'action militaire ou lors de défis physiques d'extrême endurance.

Réguler la température des mitochondries

Au sein de l'équipe Mitolab (unité Mitovasc), sont étudiées les fonctions physiologiques et dysfonctions pathologiques de la mitochondrie. « **C'est une ancienne bactérie intracellulaire qui fournit aux cellules l'énergie et la chaleur dont elles ont besoin à partir de notre nutrition**, rappelle Guy Lenaers. **Leur température a été estimée à 50°C et nos recherches portent sur la compréhension des mécanismes contrôlant la production de chaleur dans les mitochondries : comment est fabriquée l'énergie et quelle conséquence a-t-elle sur la production de chaleur ? On a identifié un gène jouant potentiellement le rôle de thermostat de la mitochondrie, mais il n'existe pas encore de bons outils pour mesurer la température à l'intérieur des cellules et du corps. Pour simplifier, on connaît actuellement les thermostats de chaque pièce de la maison, mais pas celui de la chaudière** ».

Réchauffement climatique

Si les militaires français sont aujourd'hui concernés par ce projet, la problématique peut aussi impliquer les sportifs de haut-niveau adeptes des défis d'endurance exceptionnels (Ultra-trail et Ironman). « **Et à moyen terme, la population humaine parce qu'avec l'augmentation de la température extérieure due au réchauffement climatique, nos systèmes de thermorégulation seront confrontés à des conditions de plus en plus contraignantes, voire pathologiques et mortelles : souvenons-nous des conséquences de la canicule d'août 2003. Cette thématique est nouvelle pour la communauté scientifique qui travaille sur les mitochondries et nous espérons apporter la première pierre à un édifice qui va faire évoluer considérablement les études sur la physiologie mitochondriale et tous les processus biologiques et pathologiques associés à la thermogénèse** ».

De nombreux mécanismes biologiques permettent à notre corps de conserver une température interne proche des 37°C, au repos ou en pleine activité.





RUBRIQUE

Environnement & végétal

**« L'idée est de développer
des marqueurs génétiques
qui vont permettre de
prédire si l'arbre donnera
des pommes à chair rouge »**

Optimiser la sélection

des pommes à chair rouge

L'une des pommes à chair rouge développées par la société IFO.



De nouvelles variétés de pommes, à chair rouge, ont récemment fait leur apparition sur les étals. Comment améliorer la sélection de ces nouveaux fruits et leur conservation ? C'est l'enjeu d'une thèse Cifre démarrée en 2021, associant l'unité de recherche IRHS et l'entreprise de création de variétés de pommiers IFO.

Forcément, elles tapent à l'œil. Rouge, orange sanguine, ou rose, la chair de ces pommes suscite la curiosité des gourmands et la créativité des cuisiniers. L'argument bien-être est aussi avancé : elles contiennent, pour certaines, davantage d'antioxydants.

Spécialisée dans la recherche et le développement de variétés de porte-greffes et de fruits de pommiers et poiriers, l'entreprise IFO (groupe Dalival/Terrena), basée à Seiches-sur-le-Loir (49), a lancé fin 2017 sur le marché européen une gamme de trois variétés, sous la marque Kissabel®. Le résultat de 20 années de développement et de multiples croisements. Un processus naturel long que la recherche pourrait raccourcir.

« IFO veut poursuivre la sélection, mais en étant un peu plus efficient, explique Jean-Marc Celton, enseignant-chercheur en biochimie et bio-informatique, membre de l'équipe VALEMA de l'Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS).

L'idée est de développer des marqueurs génétiques qui vont permettre de prédire, dès les premiers stades du développement de la plante et sans attendre 4-5 ans avant la fructification, si l'arbre donnera des pommes à chair rouge. Il s'agit d'optimiser la sélection pour maximiser la probabilité d'obtenir des hybrides élites (obtenus par croisement) qui combineront couleur de la chair, et d'autres facteurs comme la qualité du fruit, le goût, ou encore la productivité... »

Partenariat laboratoire/entreprise

Associant une unité de recherche et une entreprise, une thèse Cifre (Conventions industrielles de formation par la recherche), co-encadrée par Jean-Marc Celton et Frédéric Bernard, responsable d'IFO, a débuté en août 2021, au début de la dernière récolte. Elle est menée par Pierre Bouillon, diplômé d'un master de Biologie végétale de l'Université d'Angers.

Partageant son temps entre les vergers d'IFO et les laboratoires du campus du Végétal, le doctorant a pour mission de comprendre les mécanismes qui aboutissent au développement de la chair rouge, et d'identifier dans le génome de fruits les régions d'intérêt qui pourraient conduire à la définition de marqueurs génétiques.

Génétique et épigénétique

Ses travaux, qui associent trois équipes de l'IRHS, VALEMA (génétique et épigénétique), ImMorPhen (imagerie, phénotypage) et ResPom (résistance aux bio-agresseurs) comportent également un volet épigénétique : « **Quand on coupe une pomme en deux, on voit à la fois des surfaces rouges, mais aussi blanches, constate Jean-Marc Celton. Alors que toutes ses cellules ont le même code génétique. Donc, nous supposons qu'il y a des phénomènes épigénétiques qui conduisent à l'expression ou non de gènes, et donc de la coloration rouge.** »

Pierre Bouillon s'intéressera enfin à une caractéristique qui pénalise certaines de ces nouvelles pommes : lors de la conservation, peuvent apparaître des zones brunes dans la chair, visuellement peu esthétiques. « **Ce phénomène de brunissement de la chair n'altère pas la qualité du fruit, mais le rend impropre à la commercialisation** », résume Pierre Bouillon. Là-aussi, le doctorant tentera d'identifier des marqueurs génétiques pouvant prédire si la pomme développera ou non ce brunissement.

Deux chercheurs récompensés

lors des Trophées de la valorisation



David Guillet et Thomas Guillemette ont été récompensés.

Pour la première fois cette année, la Société d'accélération du transfert de technologie (Satt) Ouest Valorisation a décidé de mettre en lumière des projets innovants à travers la remise de Trophées de la valorisation. «**Nous avons travaillé avec les Universités d'Angers et du Mans pour saluer l'engagement des chercheurs et récompenser les meilleurs projets**, souligne Vincent Lamande, président de Ouest Valorisation. **Nous avons les capacités d'investissement pour faire sortir des laboratoires ces projets de recherche**».

Un brevet exploité par une start-up

Thomas Guillemette est spécialiste des pathologies végétales. Membre de l'Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS), il a reçu le prix Transfert des mains de Quentin Renoul, directeur d'Angers Technopole. «**Une dizaine de personnes sont impliquées au quotidien dans ces travaux donc c'est le projet dans son ensemble qui est récompensé**», précise le lauréat.

L'IRHS regroupe les principaux acteurs de la recherche angevine en biologie végétale (Université d'Angers, Inrae et Institut Agro Rennes-Angers). Le domaine d'expertise de Thomas Guillemette concerne les maladies cryptogamiques, celles provoquées par des champignons, et vise, entre autres, à répondre à l'un des enjeux majeurs en

Deux chercheurs du pôle végétal de l'UA ont été primés lors des Trophées de la valorisation du campus d'innovation d'Angers-Le Mans, organisés le 7 décembre.

agriculture : proposer des alternatives aux produits phytosanitaires de synthèse. «**Il y a besoin d'inventer de nouveaux intrants agricoles qui soient efficaces, pertinents au niveau économique, et respectueux de la biodiversité**, appuie le chercheur. **Notre équipe, en lien avec celle du Sonas de l'UA, focalise ses travaux sur l'interaction entre des champignons parasites et les plantes aux niveaux moléculaires et cellulaires. L'innovation est de contourner les mécanismes de défense du phytopathogène en le fragilisant avec la mise en contact de molécules appelées sensitines®**». Le but : restaurer l'efficacité des défenses naturelles des végétaux pour diminuer drastiquement les doses de produits phytosanitaires nécessaires à leur protection. Ces résultats sont exploités sous licence par la start-up Green Impulse.

Laboratoire commun

David Guillet a quant à lui reçu le prix Partenariat de la part d'Yves Gidoin, président d'Angers Loire Développement. Depuis la mise en service du laboratoire commun (LabCom)

FeedInTech en 2017, le partenariat entre son unité de recherche Sonas (Substances d'origine naturelle et analogues structuraux) et l'entreprise Nor-Feed, qui conçoit, produit et commercialise des additifs d'origine végétale destinés à la nutrition et à la santé animales, «**a été renforcé**, détaille David Guillet, coordinateur du projet. **Notre collaboration a débuté en 2008 à travers des thèses Cifre ou des contrats de recherche. La première thèse concernait la modulation de l'activité biologique du fluide ruminal des bovins par des extraits de plantes afin de réduire la production de méthane entérique**».

Le LabCom, labélisé et cofinancé par l'Agence nationale de la recherche (ANR), «**a permis de développer davantage de projets autour de trois axes stratégiques : le développement de méthodes d'analyse spécifique aux additifs végétaux, les bioessais (essais sur animal supplémenté), et enfin la modélisation biologique (développement de modèles insectes pour le criblage des extraits végétaux). L'utilisation en nutrition animale d'additifs d'origine végétale est une pratique en fort développement au niveau mondial.**»

Sortir les projets des laboratoires

**Seulement
11% des masses
d'eau de
la région sont
en bon état**



Grégoire Mailliet et Sophie Sanchez, technicienne au LPG, prélèvent des sédiments dans la Loire.

Et au milieu coule

un estuaire

L'état dégradé des masses d'eau en Pays de la Loire impacte fortement le milieu aquatique. En réponse à cette problématique environnementale, des chercheurs de l'UA accompagnent la Région dans la mise en place du projet européen LIFE Revers'eau.

L'estuaire de la Loire manque d'oxygène. Ce phénomène, appelé hypoxie, crée des barrières qui sont suspectées d'empêcher la migration des poissons pendant plusieurs semaines. Pour tenter d'en comprendre l'origine, la Région Pays de la Loire a confié à l'Université d'Angers une des actions du programme LIFE Revers'eau. Cette dernière est financée par des fonds européens, de la Région, de l'UA, et a débuté le 1^{er} janvier 2021 pour une période de 5 ans. «Ce programme fait suite au projet Oxymore 1 soutenu par l'Agence de l'eau, la Région et le Grand Port de Nantes, et mobilise plus largement les chercheurs du Laboratoire Planétologie et Géosciences (LPG) spécialisés en biogéochimie, bioindication, géomatique et études paléo-environnementales, détaille Grégoire Mailliet, maître de conférences à la Faculté des sciences. **Il est important d'agir parce que, selon les critères de la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE), seulement 11% des masses d'eau de la région sont en bon état.**»

Pourquoi observe-t-on presque chaque année une quasi-disparition de l'oxygène dans l'eau de l'estuaire ? Les années 1980 ont vu une prise de conscience nationale des conséquences environnementales de l'utilisation de sels nutritifs (nitrates, phosphates, ammonium...). Un travail de sensibilisation a alors été engagé auprès des agriculteurs tandis que l'équipement en stations d'épuration a également été intensifié : ces mesures ont permis de supprimer les périodes de sous-oxygénation dans la Seine, mais pas dans la Loire.

Réaction chimique ?

À quoi est due cette différence ? «**Nous savons que ce n'est pas le changement climatique ou une application différente des mesures selon le bassin versant,** souligne Grégoire Mailliet. **Notre hypothèse est que, l'estuaire de la Loire accumulant beaucoup de sédiments dans le chenal et sur ses berges, les sels nutritifs stockés avec eux pourraient être relargués sous une forme chimique active et servir de "starter" aux mécanismes complexes de consommation d'oxygène. Si notre idée est validée, nous devons alors estimer l'influence relative du compartiment sédimentaire par rapport aux autres sources de sels nutritifs, établir une chronologie temporelle des hypoxies sur plusieurs années, et conseiller les décideurs publics.**»

À bord de navires océanographiques de la flotte française, neuf chercheurs de l'UA sont partis en mission en août 2020, février, juin et août 2021 pour effectuer des prélèvements sédimentaires entre Nantes et l'océan. Ils y retourneront en juin prochain afin de suivre l'évolution annuelle de ce phénomène et permettre la modélisation de ce processus.



RUBRIQUE

Matériaux

Deux projets portés par Moltech

financés par l'ANR

Parmi les matériaux qui interagissent avec la lumière se trouvent notamment les semi-conducteurs organiques, constitués de molécules à base de carbone capables de conduire des charges électriques et d'absorber ou d'émettre de la lumière, voire de convertir l'une en l'autre, ils sont présents dans de nombreux dispositifs tels que les diodes électroluminescentes organiques (Oled) des écrans de téléphone ou les cellules photovoltaïques organiques.

Légers, flexibles, parfois transparents, et faciles à mettre en forme, les semi-conducteurs organiques représentent une alternative aux semi-conducteurs inorganiques à base de silicium dont la production est onéreuse et énergivore. Ces matériaux existent sous deux formes : de petites molécules isolées ou des polymères, qui sont des assemblages de petites molécules attachées les unes aux autres.

Innover et optimiser les synthèses

Antoine Goujon et Sébastien Goeb portent les deux nouveaux projets ANR.



PhotoSynth : des semi-conducteurs plus propres

Majoritairement, « ces polymères se forment par des réactions chimiques qui coûtent cher puisqu'elles utilisent un catalyseur métallique à base de palladium, génèrent beaucoup de déchets toxiques, et ne permettent pas d'obtenir des lots de polymères identiques, indique Antoine Goujon, dont le projet PhotoSynth est financé pour 3 ans par l'Agence nationale de la recherche (ANR) à hauteur de 224 000 €. Notre mission sera de synthétiser des polymères semi-conducteurs organiques, non pas suivant ce procédé, mais à l'aide d'une simple exposition à la lumière blanche. Cette méthode s'affranchit des problèmes classiques de synthèse de ces composés stratégiques et s'inscrit dans une philosophie de chimie durable, le seul déchet généré étant de l'eau ».

Le potentiel de ces molécules comme composants électroniques tels que des transistors organiques ou des cellules photovoltaïques sera évalué sur place grâce à la préparation de dispositifs test. « Dans cette optique et grâce au financement de l'ANR, une chercheuse postdoctorale rejoint le laboratoire Moltech-Anjou en février 2022 afin de soutenir ces travaux, et nous avons fait l'acquisition d'un photo-réacteur en flux afin d'optimiser la synthèse de ces nouveaux matériaux moléculaires. »

Antoine Goujon étudie une voie d'accès originale pour produire des polymères semi-conducteurs organiques, utilisés entre autres dans des dispositifs d'affichage. Sébastien Goeb s'attaque lui au développement d'une nouvelle voie de synthèse des polycaténanes de cages de coordination, destinés à l'électronique moléculaire.

PoDACC : une nouvelle famille de polymères

Dans le cadre de son nouveau projet PoDACC (*Polycatenation of Donor-Acceptor Coordination Cages*), Sébastien Goeb, en collaboration avec l'École normale supérieure de Lyon et les universités de Nantes et de Caroline du Nord (USA), s'intéresse à des molécules capables de s'auto-organiser pour former des polymères de cages supramoléculaires.

« Notre projet, financé par l'ANR à hauteur de 422 000 € pour 4 ans, ambitionne de contrôler la formation d'une nouvelle famille de cages auto-assemblées capables de s'auto-imbriquer, à l'image des maillons d'une chaîne, pour former les polymères de cages correspondants appelés polycaténanes. Pour accéder à ces objets moléculaires très peu décrits à ce jour, nous proposons une voie de synthèse innovante initiée par un stimulus électrochimique. Avec l'appui de collaborateurs théoriciens et physico-chimistes, nous développerons de nouveaux outils d'analyse pour caractériser ces polymères ». Le but ? Générer un nouveau type de matériaux actifs en électronique moléculaire pour le transport de charges ou le photovoltaïque.

Photovoltaïque :

prometteuses pérovskites

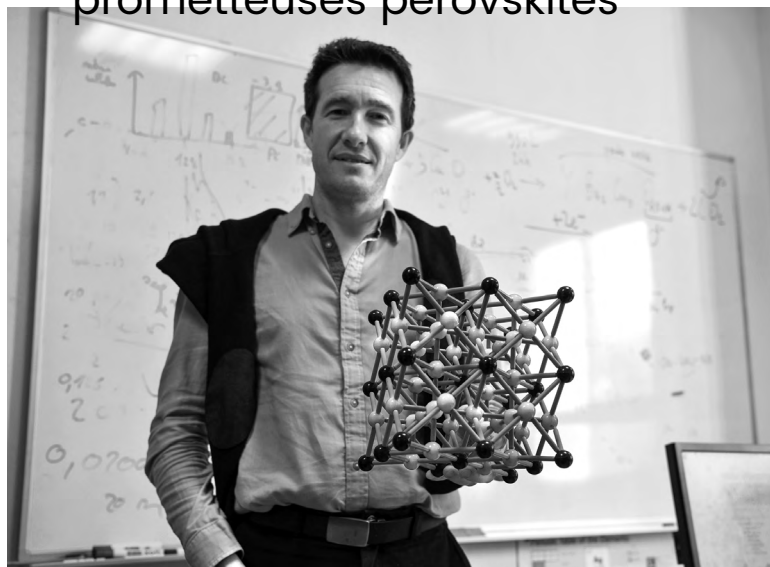
Le laboratoire de chimie Moltech-Anjou participe aux recherches mondiales sur les pérovskites halogénées, matériau qui pourrait révolutionner la production d'énergie solaire.

De 2500 à 3000 publications scientifiques par an... C'est peu dire que les pérovskites suscitent l'intérêt des chimistes ces dernières années. Et des industriels. « Il y a un véritable engouement mondial, avec de nombreuses créations de start-up », reconnaît Nicolas Mercier, professeur de chimie à Moltech-Anjou et l'un des pionniers français à avoir exploré les pérovskites. La raison de cet attrait ? Les espoirs suscités par ce composé chimique dans le domaine du photovoltaïque.

À l'origine, la pérovskite est un minéral naturel, qui repose sur trois constituants inorganiques : le calcium, le titane et l'oxygène. Et qui présente une structure cristalline particulière. Par extension, on appelle « pérovskites » tous les composés qui ont la même organisation. On les qualifie « d'halogénées » lorsque l'oxygène est remplacé par un halogène, et « d'hybrides » lorsqu'on remplace au moins un des trois éléments inorganiques par un cation organique, c'est-à-dire qui contient du carbone.

En 2009, un chercheur japonais a découvert qu'en utilisant une de ces pérovskites halogénées dans une cellule photovoltaïque (le « Mapi »), on obtenait un rendement de 4%. Le développement de cette technologie a conduit à améliorer les rendements photovoltaïques jusqu'à 25% : du même niveau que le silicium, qui est aujourd'hui la base de la plupart des panneaux photovoltaïques.

Le silicium a deux gros inconvénients : son coût et l'impossibilité de l'utiliser autrement que sur des surfaces planes. Les cellules



Les pérovskites et leur structure particulière sont au cœur des travaux de Nicolas Mercier.

solaires de type Mapi sont deux à trois fois moins chères à produire et peuvent être mises en œuvre sur des supports souples. Mais elles ont aussi leurs défauts : elles sont peu stables à l'humidité, et, composées pour partie de plomb, un métal lourd toxique.

Brevet

En 2017, Nicolas Mercier et son équipe déposent un brevet européen (étendu aux États-Unis en 2021), avec une formule offrant un matériau plus stable et contenant moins de plomb. « On a réussi à enlever 10 à 15% de plomb, remplacé par des cations organiques, tout en conservant la structure spécifique en 3D », explique l'enseignant-chercheur angevin.

À la suite de cette découverte, le programme *MoreLess* financé par l'Agence nationale de la recherche est lancé en 2018 et pour 5 ans, afin d'approfondir les capacités de cette famille de matériaux. « On a développé de nouveaux composés. Mais avec des rendements qui sont assez loin des pérovskites contenant davantage de plomb ou des cellules photovoltaïques standards, et une durée de vie plus courte, regrette Nicolas Mercier. Nous continuons de chercher, et explorons désormais également

les possibilités d'une nouvelle architecture, non plus en 3D, mais avec des composés en couches. On travaille aussi à la production de film mince sans solvant, toujours dans le but de limiter l'impact environnemental ».

D'autres applications

En marge de ces recherches, l'équipe s'intéresse à d'autres propriétés des pérovskites, notamment l'émission de lumière. « Nous avons mis au point un matériau, qui se présente sous forme de poudre. Et il suffit d'appliquer une légère contrainte sur cette poudre, avec la pointe d'un stylo par exemple, pour que le matériau devienne luminescent ». Ces caractéristiques pourraient avoir des applications dans le domaine de l'information cachée, comme la lutte contre les contrefaçons ou la détection de contraintes. Menés dans le cadre de la thèse de Maroua Ben Salah, ces travaux ont fait l'objet d'une publication début 2021 dans *l'Angewandte Chemie International Edition*, l'une des revues de référence dans le domaine de la chimie.

RUBRIQUE

MathStic

Favoriser
le rayonnement
de

L'UA à l'international

La 31^e édition de l'*European safety and reliability conference (ESREL)* s'est tenue à Angers du 19 au 23 septembre 2021. Elle a rassemblé plus de 600 participants, issus des mondes académiques et industriels, autour du domaine de la gestion de risques.

La conférence ESREL 2021, organisée en format hybride par le Laboratoire angevin de recherche en ingénierie des systèmes (Laris), avec le soutien de l'ESRA et de Destination Angers, a été l'occasion d'évoquer les méthodes et les enjeux liés à l'évaluation et la maîtrise des risques au sens très large avec des mots clés comme résilience, maintenance, fiabilité, facteurs humains, ergonomie... et ce dans tout secteur : aéronautique, automobile, transport, énergie, production industrielle, santé, sécurité, télécommunication, risques naturels... **«Exceptés l'agroalimentaire et le domaine pharmaceutique, nous avons couvert tous les domaines d'activité, se félicite le professeur Bruno Castanier, qui a piloté l'événement. ESREL 2021 a été l'un des rendez-vous les plus importants et marquants, a minima en Europe, pour notre communauté scientifique cette année. De plus, pour cette édition, toutes les sessions ont été enregistrées, diffusées en direct, et rendues accessibles en ligne afin que les chercheurs de pays éloignés, de Chine et des**

États-Unis par exemple, puissent être au courant des projets de chacun».

Près de 600 communications

Durant ces quatre jours, plus de 580 articles scientifiques ont été présentés par leurs auteurs, dans de multiples sessions parallèles. Des exposants étaient également présents pour fédérer les chercheurs en détaillant leurs activités et problématiques, ou proposer leur logiciel à la vente. Autre objectif de ce congrès : rendre visible le travail des scientifiques et le dynamisme de la recherche dans la région Pays de la Loire. **«Ce type de conférences favorise le rayonnement de l'UA à l'international et offre des opportunités pour de futures collaborations entre les chercheurs et les institutions présentes, ajoute Bruno Castanier, responsable de l'équipe Sûreté de fonctionnement et aide à la décision au sein du Laris. Il est important de créer un espace de convivialité qui puisse déboucher sur des projets communs».**

Les communications ont été assurées depuis le centre des congrès d'Angers.



Un événement
hybride qui
a marqué
l'année 2021 de
la communauté
scientifique

Les robots

animent les débats

La prochaine édition des Journées nationales de la robotique humanoïde devrait de nouveau se tenir à Angers.



Les Journées nationales de la robotique humanoïde (JNRH) ont été organisées par le Laris et le Groupement de recherche en robotique les 17 et 18 juin, à Angers. Spécialiste robotique, Nicolas Delanoue dresse le bilan de la manifestation.

Fantômes intemporels apparus dans la littérature ou le cinéma depuis de nombreuses décennies, les robots continuent d'animer les débats au sein de la communauté scientifique. Une quarantaine de chercheur·e·s se sont réuni·e·s – virtuellement – pour les Journées nationales de la robotique humanoïde, mi-juin. **«Cet événement est une grande réussite puisque 14 exposés de qualité ont été présentés,** détaille Nicolas Delanoue, membre du Laboratoire angevin de recherche en ingénierie des systèmes (Laris) et maître de conférences à Polytech Angers. **De nombreux échanges ont alimenté les débats et les invités étaient satisfaits de ces contenus. Il faut souligner que les plus grands roboticiens de France ont répondu à l'appel, de même que Roy Featherstone, professeur à l'Institut italien de technologie et auteur du livre Rigid body dynamic algorithms**».

Pendant deux jours, les participants ont pris part à des conférences et une table-ronde pour discuter des problématiques actuelles de la robotique : conception mécanique, optimisation numérique, analyse du mouvement, intelligence artificielle, techniques algorithmiques de modélisation mécanique, théorie du contrôle...

Quel rôle pour le chercheur ?

«En conclusion, nous disposons des compétences et connaissances nécessaires à la réalisation de robots aussi aboutis que ceux développés par la référence internationale qu'est Boston Dynamics, détaille Nicolas Delanoue. **Pour certains, l'intérêt est d'ailleurs encore à définir : même avec un budget important, quel doit être notre rôle de chercheur afin de participer efficacement au développement de la robotique humanoïde ? Ces thématiques ont aussi été abordées d'un point de vue intergénérationnel puisque certain·e·s étudient cette question depuis plus de 30 ans !**»

Lors de la prochaine édition, le corps médical sera associé

Suite au succès de ce congrès, l'UA devrait organiser de nouveau la prochaine édition à Angers. Et Nicolas Delanoue, Franck Mercier et Marie-Françoise Gérard, membres du Laris, ne manquent pas d'idées. **«En 2022, nous souhaiterions inviter des spécialistes médicaux du corps humains comme des kinésithérapeutes ou des ostéopathes pour qu'ils et elles évoquent leurs approches et connaissances. Nous espérons ainsi enrichir mutuellement nos points de vue respectifs**».

Vers une qualification des composants électroniques

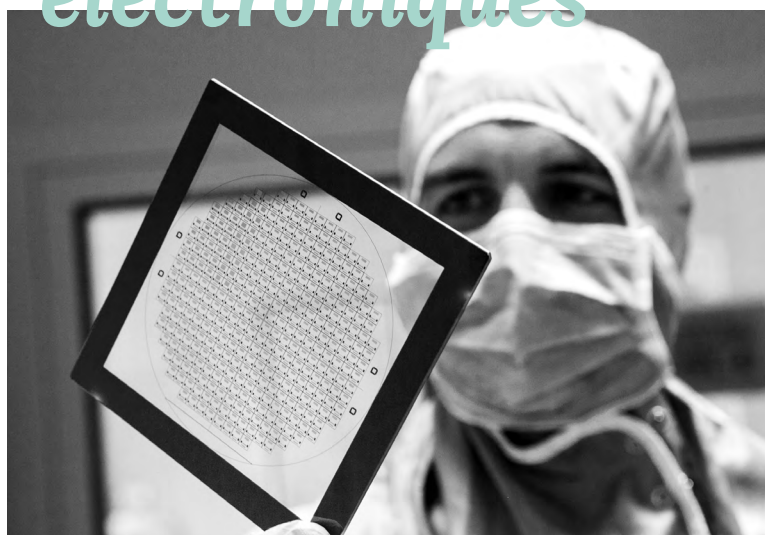
pour la santé

Dans le cadre du projet Recome, le Laboratoire angevin de recherche en ingénierie des systèmes (Laris) travaille en partenariat avec Tronico, société spécialiste de la conception et fabrication de composants électroniques, et la Satt Ouest Valorisation. Objectif : définir un modèle de qualification de la fiabilité des composants destinés à des applications médicales.

Les nouveaux systèmes médicaux implantés doivent démontrer un haut niveau de fiabilité dans un environnement spécifique et contraint. L'utilisation de l'électronique est réglementée selon des normes françaises ou internationales mais la fiabilité des composants électroniques n'est pas explicitement abordée. Les concepteurs de produits recherchent alors des composants qui ont été qualifiés pour d'autres domaines comme l'automobile, le militaire ou l'aéronautique où les tests réalisés ont permis de vérifier leur robustesse ou leur niveau de sécurité par rapport à leur processus de fabrication.

Convergence des acteurs de la filière

Le projet Recome (*Reliability of electronic components for medical devices*) est né dans l'optique de définir une méthodologie d'évaluation, de qualification de la fiabilité des composants et des procédés d'assemblage électronique pour application



Objectif de Recome : fiabiliser les composants électroniques utilisés dans le domaine médical.

médicale. Il associe Tame-Component, laboratoire dédié à l'expertise des composants, rattaché au fabricant vendéen de matériel électronique Tronico, la Satt Ouest Valorisation et le Laris de l'Université d'Angers.

«L'idée est de rassembler des acteurs de la filière afin de faire converger les besoins des fabricants de composants électroniques, de dispositifs médicaux, des usagers de ces technologies ainsi que des sous-traitants électroniques... Ce nouveau grade médical apportera une réelle valeur ajoutée à l'ensemble des parties prenantes, et fiabilisera davantage les dispositifs médicaux électroniques actuels et futurs», explique Jean Bastid, directeur de la BU Component de Tronico.

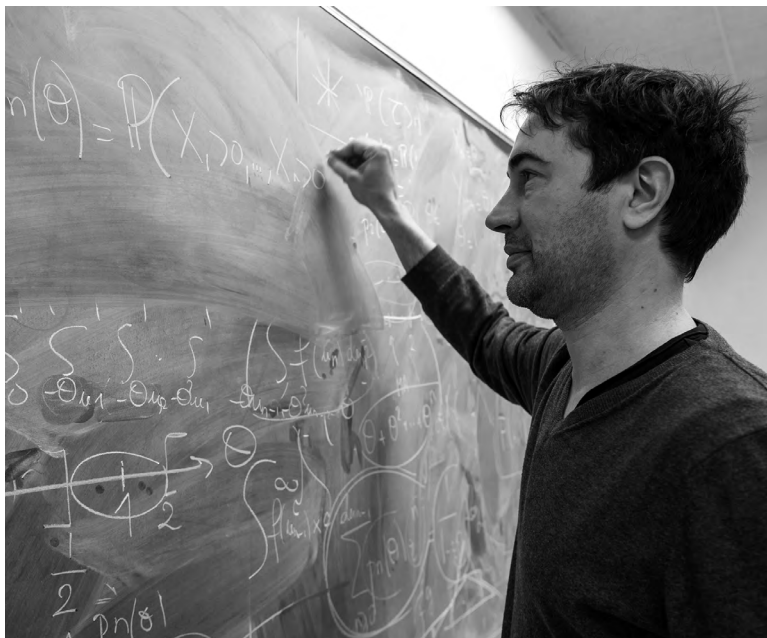
L'équipe Sûreté de fonctionnement et aide à la décision (SFD) du Laris a pour missions de réaliser des études expérimentales (modélisation des vieillissements, validation des modèles) dans le but de définir des plans d'essai.

«Ce projet met en valeur nos compétences en qualification de produits et définition d'essais de fiabilité qui ont été développées au laboratoire depuis plus de 30 ans», souligne Abdessamad Kobi, professeur à Polytech Angers. «Après plusieurs partenariats industriels avec les entreprises

développant des systèmes implantés, c'est l'occasion pour le Laris d'être reconnu comme un expert spécialisé en fiabilité dans le domaine médical», ajoute Laurent Saintis, chef de projet et maître de conférences à Polytech Angers.

Soutien de l'État et de la Région

Le projet Recome est financé par la Région Pays de la Loire, l'État dans le cadre du plan France Relance et BPI France. Il est également soutenu par la Satt Ouest Valorisation. «Au-delà de l'accompagnement quotidien de nos établissements au montage de projets de recherche partenariale, la Satt s'engage sur ce projet en apportant son expertise et sa connaissance des marchés deeptech du dispositif médical. La perspective de contribuer à une norme ou standard donne une ambition supplémentaire en adéquation aux ambitions du plan France Relance et à celles de la Région Pays de la Loire», précise Franck Teston, directeur de la recherche partenariale, à la Satt Ouest Valorisation.



Utiliser des objets mathématiques simples

Porteur d'un projet européen, Kilian Raschel vient de rejoindre le Laboratoire angevin de recherche en mathématiques (Larema). À l'interface des probabilités et de la combinatoire, ses travaux lui ont déjà valu plusieurs distinctions.

Kilian Raschel,

les maths collaboratives

La recherche peut être un jeu collectif. La preuve avec Kilian Raschel. **« Cela fait très longtemps que je n'ai pas signé seul une publication »**. Ce goût pour la collaboration est en partie à l'origine de son arrivée à Angers, en octobre 2021, au sein du Larema. **« J'aime bien les laboratoires à taille humaine. Ça oblige à aller vers le domaine des autres, à élargir son propre champ de recherche »**.

Originaire de Tours, où il a effectué ses premières années post-bac, avant de gagner l'ENS Rennes, Kilian Raschel a soutenu sa thèse en 2010 à Sorbonne Université (Paris VI). Un doctorat récompensé par le prix Jacques-Neveu de la meilleure thèse en probabilités, décerné par la Société des mathématiques appliquées et industrielles (SMAI).

Processus aléatoires

Après un an de post-doctorat en Allemagne, à Bielefeld, le mathématicien retourne à Tours, et prend ses fonctions de chargé de recherche CNRS en 2011. Il y développe son travail sur les processus aléatoires, **« à l'intersection de deux domaines, les probabilités et la combinatoire »**, jonglant entre maths appliquées et fondamentales.

« Par exemple, si vous demandez à une personne en état d'ébriété de marcher le long d'une ligne droite, combien de pas va-t-il faire à gauche de la ligne, combien va-t-il en faire à droite, combien y a-t-il de chances qu'il ne marche qu'à gauche du trait ? Je m'attache à décrire des processus aléatoires, des probabilités de persistance, sur des questions souvent concrètes, à partir d'hypothèses raisonnables ».

Pour complexifier le tout, Kilian Raschel se fait un devoir d'utiliser des objets mathématiques simples. **« J'essaie de décrire de façon explicite des phénomènes aléatoires avec des "fonctions spéciales" qui sont les outils du quotidien des mathématiciens »**, résume le presque quadragénaire. Cette ambition est au cœur du programme de recherche qu'il mène depuis 2018, grâce au soutien d'une bourse européenne *ERC Starting Grant*, dispositif très sélectif qui lui a notamment permis de recruter trois post-doctorants et un doctorant. **« La difficulté est de réussir à isoler des modèles compliqués qui ont la particularité d'être résolubles »**, pointe celui qui a accédé aux fonctions de directeur de recherche CNRS depuis qu'il a rejoint la Faculté des sciences de l'UA.

Prix de la Société américaine de mathématiques

En 2020, l'Académie des sciences a salué le début de carrière de Kilian Raschel. Elle lui a attribué le prix Marc-Yor, décerné à des mathématiciens de moins de 40 ans. **« Marc Yor, l'un des plus grands probabilistes français, a été mon professeur à Paris. C'était donc un grand honneur »**.

En 2022, c'est la Société américaine de mathématiques qui l'a récompensé, pour un article paru 5 ans plus tôt dans *The Transactions of the American Mathematical Society*. Il a reçu le *David P. Robbins Prize* avec ses collègues Alin Bostan (Inria, Saclay) et Irina Kurkova (Laboratoires de probabilités, Paris VI). Leur exploit ? Avoir réétudié un problème de marches confinées, imaginé par Ira Gessel. Un groupe de mathématiciens avait dû faire appel à la puissance de calculs sur ordinateur pour apporter la preuve de sa conjecture. Le trio l'a résolue avec des formules simples, **« un crayon et du papier »**. Toujours la même philosophie.

RUBRIQUE

**Lettres, langues,
sciences humaines
et sociales**

Pub sur le web :

des effets insidieux sur les consommateurs ?

Environ 85 % des Européens ont accès à Internet à leur domicile et plus de 5 milliards de personnes dans le monde possèdent un smartphone. Ce contexte d'hyperconnexion favorise la pression publicitaire et promotionnelle sur les internautes, exposés en permanence en raison de l'utilisation importante au quotidien de tablettes, ordinateurs et smartphones.

Accentué par la crise sanitaire actuelle en raison de l'intensification du télétravail et de l'e-commerce, ce phénomène est l'objet d'étude du programme de recherche ETIC (Effets des images digitales sur les consommateurs), coordonné par Sandra

Camus, professeure en sciences de gestion et du management à l'UA. **« L'objectif est de comprendre comment les stratégies de communication visant à améliorer le caractère attractif et distrayant des images digitales et à optimiser le ciblage, bouleversent la société en impactant, sous certaines conditions, négativement les individus, détaille-t-elle. Il existe très peu de travaux sur leurs effets indésirables pour les consommateurs, surtout lorsqu'il s'agit d'images au contenu a priori anodin. Pourtant, même pour des images en apparence inoffensives, des effets négatifs insidieux peuvent être identifiés ».**

Directrice du Groupe de recherche angevin en économie et management (Granem), Sandra Camus s'intéresse aux effets insidieux des images publicitaires et promotionnelles sur les internautes.



La publicité est omniprésente sur le web.

« Même pour des images en apparence inoffensives, des effets négatifs insidieux peuvent être identifiés »

Une analyse innovante

Financé à hauteur de 398 000€ par l'Agence nationale de la recherche (ANR) pour une durée de 48 mois, ETIC questionne les conditions sociales et les risques liés aux innovations en matière de communication digitale. **« Les internautes peuvent en effet pâtir d'une surexposition aux images digitales, de leur mauvaise manipulation, exploitation ou interprétation, sur le court et le long terme. Les effets négatifs étudiés sont de plusieurs ordres : l'agacement vis-à-vis d'une image publicitaire imprévue [parfois intempestive] sur une page web ; l'inquiétude liée à l'exploitation de données confidentielles ou à la présence éventuelle de virus, logiciels espions ou malveillants ; la saturation cognitive provoquée par une sur-sollicitation de la mémoire de travail ; la mise à mal du contrôle de soi et de l'auto-régulation en raison d'une exposition répétée à des images attractives et persuasives ; ou encore des comportements problématiques [comme des achats impulsifs regrettés] pouvant aller jusqu'à la dépendance comportementale. Sont mis en cause dans cette recherche la capacité du numérique à capter plus facilement l'attention des**

Focus sur

3 autres projets ANR



internauts, l'efficacité des stratégies de ciblage numérique et la performance des modèles de gestion des flux d'images».

ETIC compare également les effets des stratégies de communication selon la source émettrice (professionnel ou internaute), selon l'expérience du récepteur (exclusivement récepteur ou à la fois récepteur et adepte de l'auto-promotion sur les réseaux sociaux), puis l'éventuel mimétisme opéré par l'internaute vis-à-vis des stratégies mises en place par les professionnels. L'originalité du projet repose notamment sur « **l'analyse des individus dans leur double hypostase : celle de consommateurs d'images sur écran [publicités de marques ou d'agences de communication] et celle de diffuseurs d'images sur les réseaux sociaux, comme Snapchat ou Instagram, par exemple** ».

Sandra Camus ambitionne à terme de proposer des actions de communication et des préconisations à l'attention des utilisateurs, organisations et pouvoirs publics comme l'Autorité de régulation professionnelle de la publicité ou la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil). Ce projet s'inscrit aussi dans la logique des travaux à finalités sociétales de la recherche francophone en marketing et des projets de lois en cours de la Commission européenne sur les plateformes digitales visant à mieux protéger les consommateurs et leurs droits fondamentaux.

Les castrats italiens

Nahema Hanafi, maîtresse de conférences en histoire moderne et contemporaine (unité Temos) coordonne le projet CastrAlter qui s'intéresse aux castrats italiens. Issus des milieux pauvres du sud de l'Italie, ces chanteurs castrés avant leur puberté pour garder le registre aigu de leur voix émergent à la fin du XVI^e siècle, sous l'impulsion de la papauté, pour interpréter les partitions de sopranos. Ils n'étaient ni autorisés à se marier ou à adopter, ni à entretenir une sexualité. Symboles de virilité en Italie et adules car servant la cause du Divin, ils font l'objet de vives critiques au cours des Lumières, en France et en Angleterre notamment. Perçus comme « efféminés », ils y bousculent les normes de genre.

Entre exclusion et fascination, comment les castrats construisaient-ils leur identité ? Difficile de le savoir, pour l'instant : ils ont été peu étudiés, en dehors de la musicologie. **« Mon projet vise à historiciser la notion de fluidité de genre [Le fait que le genre d'une personne puisse varier ou ne pas correspondre aux normes du féminin ou du masculin] et questionner les effets des rhétoriques inégalitaires et pratiques discriminatoires liées au genre dans l'Europe moderne »,** précise Nahema Hanafi.

CastrAlter est financé à hauteur de 193 000 € par l'ANR pour une durée de 3 ans.

Enfants en décolonisation

Combien d'enfants ont été séparés de leur famille dans les contextes de la décolonisation ? Placées en foyers, familles d'accueil ou adoptées, comment ces personnes se sont-elles construites et intégrées dans la société française ? Quel regard ont-elles sur leurs parcours ? Le professeur d'histoire contemporaine Yves Denéchère coordonne le projet intitulé « Enfants en décolonisation : migrations contraintes et construction individuelle (1945-1980) ». Ce dernier vise à interroger historiquement les effets des logiques biopolitiques sur la construction personnelle d'enfants ayant vécu des mobilités imposées.

« L'étude porte sur les migrations contraintes vers la France depuis ses possessions [Indochine, Algérie, Madagascar] de milliers d'enfants, détaille Yves Denéchère, directeur de l'unité de recherche Temos. Organisés ou contrôlés par l'État selon des motivations populationnistes ou post-coloniales, ces déplacements d'enfants avaient une dimension humanitaire mais étaient aussi organisés dans l'intérêt de l'État ».

Ce programme de recherche collaboratif, qui associe les unités ISP et IMAF, est financé par l'ANR à hauteur de 300 000 € pour une durée de 36 mois.

Prévenir l'ulcère de Buruli

Directeur de recherche CNRS et membre du laboratoire ESO, le géographe Sébastien Fleuret travaille à favoriser la compréhension des mécanismes de transmission de l'ulcère de Buruli. Présente en Afrique de l'Ouest et en Australie, cette maladie tropicale négligée est au cœur des recherches de l'équipe du pôle santé angevin Atomyca (devenue Incit le 1^{er} janvier 2022). Causé par une mycobactérie, l'ulcère de Buruli se manifeste par des lésions de la peau et des tissus pouvant être graves. Des insectes piqueurs, telle la punaise d'eau, sont suspectés d'être les vecteurs de la bactérie à l'origine de l'infection.

« Les microbiologistes de l'équipe Atomyca nous ont demandé d'analyser les comportements et les déplacements des habitants du sud-Bénin pour mieux cerner leur fréquentation des points d'eau et zones humides, et donc les risques d'exposition, explique Sébastien Fleuret. C'est toute l'innovation du projet puisque nous menons des enquêtes de terrain en y associant des analyses géolocalisées ». L'identification des activités humaines en contact avec l'eau doit permettre de caractériser l'environnement aquatique dans lequel la bactérie se développe, et définir des mesures préventives, en lien avec le Centre de diagnostic et de traitement de l'ulcère de Buruli installé à Pobé depuis 2004.

Ce projet est financé par l'ANR à hauteur de 312 000 € pour une durée de 36 mois.

**« Ils et elles ont vécu
une expérience unique
les ayant fait grandir [...]
Une autre façon de travailler
est donc possible »**

Le documentaire Scoper

fruit d'une aventure
collective

Valérie Billaudeau, chercheuse au sein du laboratoire Espace et société (ESO) a réalisé le documentaire *Scoper*. Ce travail de recherche mené durant 3 ans auprès de la librairie-papeterie Sadel, devenue le groupe SavoirPlus, montre comment les salariés sont devenus partie prenante de leur entreprise.

Le documentaire a été présenté en avant-première dans le cadre du festival Premiers plans.



Leader français de la distribution de livres et fournitures scolaires, la librairie-papeterie Sadel (Société angevine d'édition et de librairie) existe depuis 1955. En 2017, les dirigeants proposent un changement d'organisation qui offre l'opportunité aux salarié-e-s de prendre les commandes de l'entreprise : le projet d'une Scop (société coopérative et participative) est né. Cette nouvelle forme de démocratie peut intriguer : les employés n'ont ni l'expérience de gestion d'une entreprise de plus 40 millions d'euros de chiffre d'affaires, ni l'habitude d'animer une gouvernance participative forte de 195 salariés. **« Cette démarche est inédite sur le territoire et dans le cadre de mon travail de recherche sur l'économie sociale et solidaire (ESS), je souhaitais montrer qu'une entreprise en bonne santé financière peut faire le choix de s'établir en société coopérative et participative, détaille Valérie Billaudeau, responsable des sciences humaines et sociales à Polytech Angers et chercheuse au sein du laboratoire ESO-Angers. Mon engagement dans l'ESS m'incite à observer et à valoriser le faire ensemble autrement, notamment au travail, pour une société plus équitable. Le choix de l'image, et du documentaire, s'est imposé pour faciliter l'accès au plus grand nombre et garder une trace de cette aventure collective ».**

Un rôle à jouer, un engagement à tenir

Entre septembre 2017 et février 2020, date de l'assemblée générale constitutive du groupe SavoirPlus, Valérie Billaudeau pousse les portes de l'entreprise pour y découvrir son organisation tout en allant à la rencontre des salariés. Une manière de se rendre compte des mutations depuis l'intérieur. **« Cette observation avait pour but de comprendre les enjeux pour l'entreprise et les points clés ayant un impact pour le personnel afin de nourrir le contenu des entretiens. L'objectif était aussi de saisir comment ils et elles vivent et se positionnent dans ce projet de transformation ».**

Pendant 2 ans, la chercheuse a suivi les salariés du comité de pilotage en charge de la construction de la Scop. Rédaction des statuts juridiques, information auprès de l'ensemble du personnel, échanges sur les projets en cours et sur les solutions envisagées... Malgré des points de vue différents, toutes et tous ont conscience de leur rôle à jouer et de leur engagement à tenir pour faire évoluer l'entreprise.

« Les interviews réalisées révèlent qu'ils et elles ont vécu une expérience unique les ayant fait grandir tant dans les apprentissages vis-à-vis du projet que sur le volet humain. Une autre façon de travailler est donc possible grâce à la démocratie, l'engagement, et la redistribution des richesses ». Le temps de montage a été mis à disposition par l'Université d'Angers et réalisé par deux techniciens audiovisuels, Manuel Rouger et Guillaume Bastien. La Sadel a financé la musique, la voix off, la post-production et participé à la diffusion. Atmosphères Production et l'Association pour le développement des données sur l'économie sociale (ADDES) ont également accepté de soutenir ce documentaire inspirant. Il a été projeté en avant-première le 7 juin à Angers au cinéma Les 400 Coups dans le cadre du festival Premiers plans, ainsi que dans plusieurs villes (Rennes, Dijon, Paris, Strasbourg...).

La beauté,

un atout politique ?

Professeur de science politique à l'UA et directeur du Centre Jean-Bodin, François Hourmant a publié à quelques mois de l'élection présidentielle, *Pouvoir et beauté : le tabou du physique en politique*.



François Hourmant a signé 300 pages sur le tabou du physique en politique.

« On ne peut pas réduire une élection à un concours de look », estimait Laurent Fabius, alors candidat à l'investiture présidentielle du PS, en 2006. Si la beauté et l'apparence ne sont certes pas des gages de succès en politique, ce sont des variables qui façonnent (indirectement ?) l'image d'un candidat.e.

La thématique de la beauté en politique est au cœur du nouvel ouvrage de François Hourmant, paru aux PUF en octobre 2021. **« Cette question est centrale mais n'a jamais été vraiment étudiée en France, constate l'enseignant-chercheur. Ce livre est la continuité d'un article écrit dans le cadre d'un colloque des doctorants organisé à Angers en 2015 par le Centre Jean-Bodin et intitulé "Beauté : aspects juridiques et politiques". Si la beauté est multiple et convoque des valeurs morales, intellectuelles ou comportementales, elle peut aussi renvoyer à plusieurs formes de discrimination. Dans cet ouvrage, je questionne le poids des apparences et analyse ce processus d'embellissement et d'esthétisation qui concourt à la construction de la majesté politique ».**

L'apparence peut être une arme à double tranchant

Une mise en scène ancienne

La question de la beauté et du pouvoir est ancienne. Dans l'Antiquité déjà, elle passait par le recours à certains artifices à l'image des monarques perses qui se maquillaient – procédé censuré chez les Grecs et Romains. Jules César cachait sa calvitie et nouait sa toge de manière différente pour se distinguer de ses adversaires. Au crépuscule de sa vie, Louis XIV était représenté en 1701 par Hyacinthe Rigaud en monarque rayonnant, doté d'un corps glorieux à peine marqué par l'âge. **« Xenophon, philosophe de la Grèce antique, insistait sur l'importance de cette politique de l'éclat. La beauté a longtemps été liée à l'éminence de la fonction plus qu'à son détenteur. Il s'agissait d'une "beauté attribuée" alors qu'aujourd'hui on pourrait parler plutôt d'une "beauté attribut", c'est-à-dire d'une ressource mobilisable par les compétiteurs pour les plus-values qu'elle est susceptible d'apporter. Car, en politique comme ailleurs, il existe bien une indiscutable prime à la beauté ».**

L'apparence peut être une arme à double tranchant. **« De nombreuses femmes politiques ont été – et sont encore trop souvent – jugées sur leurs apparences et déniées dans leurs compétences. Cet enfermement dans la corporalité n'épargne toutefois plus les hommes : l'embonpoint de François Hollande a nourri de nombreux sobriquets qui connotaient mollesse physique**

et indécision politique ».

Avec les médias audiovisuels et réseaux sociaux, les compétiteurs politiques font désormais l'objet d'une surexposition. En s'intensifiant, le règne de l'image a aussi exacerbé le poids des apparences. La fin des grands récits idéologiques, qui avaient structuré la vie politique au XX^e siècle, et la montée de l'individualisme ont favorisé une forme d'ego-politique. Celle-ci conduit à la minoration des programmes au profit d'une personnalisation de la compétition. Car la beauté travaillée peut rapporter. Selon l'étude menée par Niclas Berggren en 2010, une prime de 15 à 20 % (selon la nature de l'élection, municipale ou législative) viendrait créditer les plus beaux/belles.

« Le Centre de recherches politiques de Sciences Po [Cevipof] retient désormais, parmi les variables explicatives du vote, l'image du ou de la candidate : celle-ci convoque le personnage et ses qualités [autorité et compétence, proximité et sincérité]. Difficile dès lors de ne pas évaluer aussi un individu sur son apparence tant le corps reste bien un vecteur privilégié d'émotions et de séduction [ou de rejet] ».

La beauté peut-elle influencer les électeurs les plus indécis ? C'est ce que confirme les travaux anglo-saxons sur le sujet, même si ce totem qu'est la beauté reste bien un tabou, encore largement impensé ou refoulé.

Embarquez pour

un voyage culinaire !

Des premiers chasseurs-cueilleurs à la production du couscous récemment classé au patrimoine immatériel de l'Unesco, en passant par le temps des pharaons ou celui de la Rome antique, Florent Quellier invite gourmands et curieux à découvrir l'histoire de l'alimentation dans son dernier livre paru en mars 2021 aux éditions Belin, récompensé par le prix Anthony-Rowley lors des derniers Rendez-Vous de l'Histoire de Blois. **«Il était temps de proposer une nouvelle synthèse de cette thématique puisque la dernière datait de 1996, souligne l'historien, chercheur au sein de l'unité Temos (Temps, mondes, sociétés). Depuis, de nombreux travaux ont été publiés mais il n'y avait pas d'ouvrage proposant une vue d'ensemble».**

L'oubli est aujourd'hui réparé grâce à un voyage culinaire de 800 pages. **«Entre les premiers échanges avec l'éditeur, la prise de contact avec les différents auteur-e-s, la rédaction et les relectures, il s'est écoulé trois années. Ce fut un long travail intense qui représente une belle aventure humaine et éditoriale. Je suis fier du résultat, et soulagé d'avoir mené à terme ce projet ambitieux. La difficulté a été de bien équilibrer les chapitres et j'ai choisi d'accorder plus de place aux périodes anciennes [Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge] que récentes. Il fallait également éviter de reprendre les mêmes sujets d'un chapitre à l'autre comme la famine ou la question des tabous alimentaires».**

L'approvisionnement, un enjeu majeur

Besoin physiologique vital, se nourrir est aussi un savoir et un apprentissage. Cette pluralité passionne l'historien. **«L'histoire de l'alimentation soulève de vrais sujets de société puisqu'elle touche tous les aspects de notre vie : l'identité, l'éducation, la politique, l'économie, la religion, les techniques, l'ordinaire et le festif, les plaisirs et les peurs, la bonne santé et la maladie... Elle est centrale dans la construction de l'individu et de la société».**

Des sociétés même puisque l'approche de Florent Quellier s'étend de la Mésopotamie au monde occidental. Avec un objectif clair : montrer comment se construisent et se modifient les racines de l'alimentation. **«La question du contrôle de la production d'aliments par les humains est primordiale. Depuis les premiers chasseurs-cueilleurs jusqu'à aujourd'hui, l'indépendance d'un groupe ou d'un pays repose sur l'approvisionnement alimentaire».**

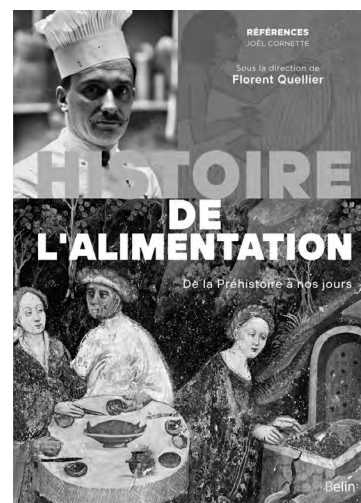
L'ouvrage contient plusieurs niveaux de lecture. **«On peut se consacrer à une période historique que l'on apprécie ou seulement consulter les infographies, qui permettent d'en apprendre beaucoup. Il était important qu'il y ait un côté ludique, avec aussi du contenu scientifique. Vulgariser les recherches fait partie des missions des universitaires».**

Recettes oubliées

Chaque période se termine par une rubrique intitulée *«Clio aux fourneaux»* : les auteur-e-s y discutent des nombreuses sources permettant de retrouver les recettes du passé. **«Cet atelier a pour objectif de montrer aux lecteurs les sources dont disposent les historiens concernant les goûts, saveurs et couleurs de cuisines irrémédiablement perdues. Il est techniquement impossible de reproduire la cuisine du passé mais nous pouvons l'évoquer par les mots et les images...»** Et ainsi imaginer les saveurs du potage à la carthaginoise, brouet noir spartiate ou autre capirotade de truffes.

«L'alimentation
soulève de vrais
sujets de société»

Professeur d'histoire moderne à l'UA et membre du laboratoire Temos, Florent Quellier a coordonné la publication *d'Histoire de l'alimentation, de la Préhistoire à nos jours*. Une approche scientifique, ludique et pédagogique des cultures de l'alimentation à travers les époques et les sociétés.



Pour cet ouvrage, Florent Quellier s'est vu remettre le prix Anthony-Rowley, en octobre 2021, lors des Rendez-vous de l'histoire organisés à Blois.

« Une forme brève implique énormément le récepteur »



Karima Thomas et Cécile Meynard sont chercheuses au sein du Cirpall.

« La forme brève

existe depuis la nuit des temps »

Cécile Meynard, professeure de littérature française, et Karima Thomas, maîtresse de conférences en études anglophones, sont membres du Centre interdisciplinaire de recherche sur les patrimoines en lettres et langues (Cirpall). Elles ont coordonné la sortie de l'ouvrage intitulé *L'Ultra-bref: le temps de la fulgurance*, sorti en juin 2021 aux Presses universitaires François-Rabelais. **Entretien.**

Pourquoi avoir écrit un livre concernant les formes brèves ?

Cécile Meynard et Karima Thomas : Le Cirpall est né de la fusion des laboratoires Crila et Ceriec en 2017. À cette occasion, nous avons souhaité élargir les recherches jusqu'alors plutôt centrées sur la nouvelle anglophone à d'autres formes brèves : les séries télévisées, les fanfictions, la twittérature... Et cela nous a permis de réfléchir sur la notion de forme brève, qui n'avait jusque-là pas été étudiée en tant que telle. Le livre est né dans le prolongement de ces travaux et colloques de l'axe « Nouvelles et formes brèves » du Cirpall.

Un ouvrage plus généraliste, co-dirigé par Cécile Meynard et Emmanuel Vernadakis, intitulé *Formes brèves : au croisement des pratiques et des savoirs* a déjà été publié en 2020. Avec *L'Ultra-bref : le temps de la fulgurance*, nous avons souhaité mettre l'accent sur un aspect particulier, celui de la temporalité.

Nous sommes les auteures du chapitre introductif et nous avons coordonné le volume de façon que ce soit un ouvrage collectif exigeant et structuré. L'ensemble a été expertisé et relu par des spécialistes des différents domaines explorés par les contributeurs. Le volume a une dimension internationale puisqu'il aborde des œuvres produites et connues à l'échelle mondiale et des phénomènes sociétaux internationaux : nous avons des textes de contributeurs français, suisse, tunisien, italien, canadien, bulgare...

Comment peut-on définir une forme brève ?

CM et KT : Elle peut être définie comme une forme qui peut se lire, se regarder ou s'écouter en une fois. Elle est caractérisée le plus souvent par sa densité et par une économie spécifique qui favorise l'allusion, l'ellipse, l'intertextualité, et qui implique par conséquent énormément le récepteur. Celui-ci est invité à compléter le propos, à le prolonger et à méditer. En ce sens, la forme brève est plutôt suggestive qu'exhaustive. Elle a aussi un côté plus percutant, voire fulgurant, qu'une forme plus longue. Ce qui parfois entraîne le risque du schématisme ou de la caricature...

Est-ce un sujet régulièrement analysé ?

CM et KT : C'est un sujet qui est traité par différents spécialistes, mais chacun dans son coin, au sein de sa communauté, et sans forcément réfléchir à la notion elle-même. Notre force et notre originalité en ce sens est de favoriser la rencontre et le dialogue entre les chercheurs de manière à enrichir cette notion par le biais de l'interdisciplinarité.

Notre ouvrage s'inscrit donc dans le prolongement de *Formes brèves : au croisement de pratiques et des savoirs*, et obéit à la même logique : celle de rassembler toutes ces réflexions dans une même étude, en nous intéressant cette fois-ci à leur temporalité complexe, de l'instantané à l'éternel, en passant par le sériel et le cyclique.

En quoi la forme brève est-elle un symbole de notre époque ?

CM et KT : La forme brève existe depuis la nuit des temps. Les inscriptions dans les grottes sont autant de formes brèves traduisant de façon synthétique des scènes ou croyances de la Préhistoire. Les paraboles, les fables, le haïku, les contes de fée, les mythes ou de nombreux textes religieux sont des formes brèves qui ont parcouru l'histoire de l'humanité. Toutefois, on observe aujourd'hui un renforcement du phénomène, notamment avec le développement du numérique, d'Internet et des nouveaux moyens de communication, qui favorisent d'une certaine façon la vitesse et la dimension synthétique.

Les photos de familles,

une évolution en miroir

Claudine Veuillet-Combiér, maîtresse de conférences en psychologie clinique et psychopathologie, et Emmanuel Gratton, maître de conférences en sociologie clinique, ont publié *Photographies de familles contemporaines : perspectives croisées entre sociologie et psychanalyse*. Un ouvrage réalisé avec l'aide de l'UA et du programme de recherche régional EnJeu[x].



Les travaux de Claudine Veuillet-Combiér et Emmanuel Gratton ont donné lieu à des expositions.

Depuis les premières images du XIX^e siècle jusqu'aux selfies d'aujourd'hui, la photographie a traversé les époques et ses modes. La photo de famille a, elle aussi, évolué : autrefois hiérarchisée, avec une place définie pour chacun, un cadre strict et la présence d'un tiers, sa pratique s'est démocratisée. Les enfants peuvent désormais en être les acteurs, grâce au numérique, et la spontanéité a remplacé les poses millimétrées.

Quelle est la signification des photos de familles contemporaines et comment les interpréter ? « **La famille s'est transformée, les recompositions [séparations, adoptions, homoparentalités] sont par exemple plus nombreuses,** analysent Claudine Veuillet-Combiér et Emmanuel Gratton. **Il est rare de voir un ouvrage traitant de cette thématique avec un point de vue sociologique et psychanalytique croisé. D'autant que nous interrogeons aussi des enfants et des adolescents pour nous mettre à l'écoute de leur rapport à la photographie.** »

Dessine-moi ta famille !

Le livre paru en juin 2021 aux Presses Universitaires de Rennes fait suite à un premier travail de recherche lié à la filiation, mené avec le programme EnJeu[x] et l'équipe Bepsylab de l'UA (devenue l'unité de recherche ClIPsy le 1^{er} janvier 2022). En 2016, les chercheur·e·s ont questionné le sens de la

photographie de famille avec des enfants du CE2 au CM2, scolarisés en quartier résidentiel et en secteur socialement défavorisé. « **Ils et elles ont apporté des photos pour présenter leur famille lors de scènes quotidiennes [repas, vacances...] et ont aussi dessiné. Les échanges étaient intéressants : certains étaient parfois dans l'émotion parce que la famille était séparée ou recomposée, d'autres ont détaillé des photos d'amis ou d'animaux de compagnie, pour souligner le fait que la famille avait plusieurs visages.** »

L'ouvrage présente à la fois les dessins de famille réalisés par les enfants comme les photos qu'ils ont prises, et permet d'accéder à l'éventail élargi de leurs représentations. Ces différentes explorations de la configuration familiale ont été reprises lors du colloque « Familles en images » en 2018, ainsi que dans plusieurs expositions et un webdocumentaire. « **Avec cet ouvrage, nous avons voulu valoriser nos résultats et répondre à de nombreuses interrogations. Il est en effet intéressant d'analyser l'évolution de la photo de famille à travers les questions de générations, d'identité, de visible et d'invisible [personnes absentes des photos]... Elle donne aussi accès à l'intimité psychique familiale et peut être utilisée comme objet thérapeutique pour faciliter la prise de parole : c'est un outil qui peut se mettre au service de certaines pratiques professionnelles innovantes.** »

Autres parutions récentes

Mon genre d'histoire, de Christine Bard et Jean-Marie Durand, aux PUF.

Voyage du cerveau gauche au cerveau droit, de Philippe Menei, aux éditions EDP Sciences, collection Mes cerveaux et moi.

Patrimoine et humanités numériques, de Cécile Meynard, Thomas Lebarbé et Sandra Costa (dir.) aux Éditions des archives contemporaines.

L'Humain et l'espace : ses adaptations physiologiques, de Marc-Antoine Custaud, Stéphane Blanc, Guillemette Gauquelin-Koch, Claude Gharib, aux éditions Books on Demand.

ours

Directeur de la publication

Christian Roblède,
président de l'Université d'Angers

Comité éditorial

Direction de la recherche, de l'innovation et
des études doctorales UA

Rédaction

Nicolas Calvez et Cédric Paquereau,
Direction de la communication UA

Conception graphique

Adélina Caillon,
Direction de la communication UA

Impression

Imprimerie La Contemporaine (44)

Typographies

UA Poppins, MMAP, Univ Angers

Faune, Alice Savoie (CNAP)

Infini, Sandrine Nugue (CNAP)

Blogger, Sergiy Tkachenko

Lora, Cyreal

B612, PolarSys, Nicolas Chauveau,
Thomas Paillot, Jonathan Favre-
Lamarine, Jean-Luc Vinot (Airbus)

Photographies

Cédric Paquereau, David Pell/CPU,
Gaëlle Pantin-Sohier, Nicolas Calvez,
Stéphane Steinmetz, *National Cancer Institute*,
Pxhere, IFO, LPG, Nathaniel Audiat,
Femto, Firmbee-com,

Couverture

Malus communis. Pommier commun,
Pierre-Joseph Redouté



