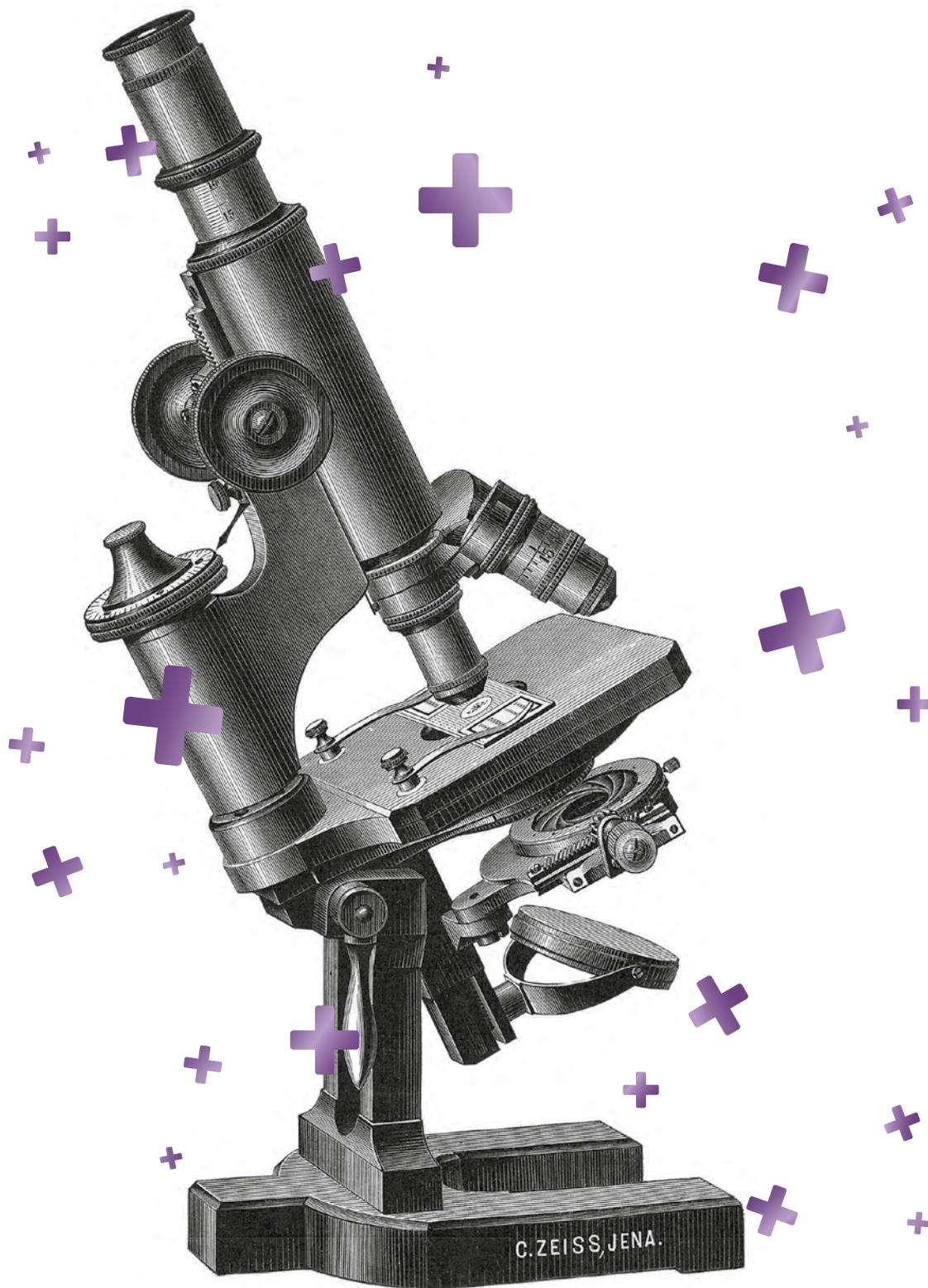


LE MAGAZINE ANNUEL DE LA RECHERCHE À L'UA

Efferve*Sciences*

3

Année 2022



édito

Comme les précédentes éditions, ce n°3 d'*EfferveSciences* présente, au travers d'articles, d'interviews ou de portraits, un panorama des activités de recherche conduites à l'Université d'Angers. Sans avoir la prétention de l'exhaustivité, ce magazine ambitionne malgré tout de présenter la diversité et la richesse des actions de nos laboratoires au cours de l'année 2022.

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, national et international. 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. Ainsi, dans le cadre de notre politique sciences et société, le projet Class est une formidable opportunité pour favoriser la participation des lycéen·nes aux projets de recherche. Quoi de plus accessible qu'une bande dessinée pour permettre une compréhension rapide des problématiques et travaux de recherche ? Soulignons, aussi, la formidable 1^{re} édition du Festival EnJeux qui a attiré plus de 1200 personnes !

La recherche à l'UA est aussi en lien avec de nombreux défis sociétaux autour de la santé, de la biodiversité et de la transition écologique, d'une agriculture limitant les intrants. Des articles de ce numéro témoignent de cette dynamique.

Les liens avec le territoire marquent depuis de nombreuses années les activités de recherche de l'UA et notamment celles du secteur végétal qui participent à la signature du site, avec un rayonnement international qui s'est confirmé cet été avec le succès de l'IHC 2022.

Nous vous parlions dans le précédent *EfferveSciences* du projet EU-Green : c'est aujourd'hui une réalité puisque cette alliance constituée avec huit autres universités européennes a été labellisée par la Commission européenne cet été et des actions concrètes ont déjà pu être lancées.

Un grand merci donc à tous nos personnels qui participent à la dynamique recherche de l'Université et à celles et ceux qui ont pris part à l'élaboration de ce magazine.

Bonne lecture !



Christian Roblédo,
Président de l'Université d'Angers

6

Recherche :
ce qui a changé
au 1^{er} janvier

7

Nicolas Clere,
directeur du Collège
doctoral à Angers

9

L'alliance EU-Green
plébiscitée
par l'Europe

10

Des lycéens
plongés au cœur
de la science

11

Les chercheurs incités
à déposer leurs publications
en archive ouverte
-
La recherche s'expose au grand air

13

RUBRIQUE
Santé

14

Mobilisés contre
les cancers !

15

Les mitochondries au cœur
du vieillissement
-
Doctorat et HDR :
les nouveaux diplômés
à l'honneur

17

Drieem :
deux disciplines,
deux universités
pour une innovation

19

RUBRIQUE
**Environnement
et végétal**

20

Faire du campus du Végétal
un site de référence
au niveau européen
-
IHC 2022

21

Maël Baudin,
professeur junior

23

Prédire
la productivité
des grains de blé

25

BiodivAG,
une unité au cœur
des enjeux de transition
écologique

27

RUBRIQUE
Matériaux

28

Alexandre Abhervé,
les mains
dans la chimie

29

Guerre en Ukraine,
la recherche
solidaire

sommaire

31

RUBRIQUE
MathStic

32

Analyse
mathématique
de problèmes
quantiques

33

Un mathématicien
nommé à l'IUF

35

De nouvelles solutions
grâce aux algorithmes
autodidactes

36

Une solution innovante
pour la rééducation
des genoux

37

Une bourse d'excellence
pour Rima,
doctorante libanaise

39

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

40

Conflits armés
et violences sexuelles
envers les enfants :
lutter contre l'impunité

41

Clipsy,
le jour d'après

43

Des pictos
pour mieux
comprendre
les médicaments

44

Moins polluer,
ça rapporte
combien ?

45

Une BD
sur la gestion
de la crise sanitaire

47

La santé
à l'âge d'or
des paquebots

48

Culture et traditions
du vin : l'UA pionnière
sur le territoire

49

Un 1^{er} Festival Enjeux
-
Les chercheurs
de l'UA se mêlent
à la Conversation

Recherche :

ce qui a changé au 1^{er} janvier

Le nouveau contrat quinquennal (2022-2027) apporte son lot de changements pour les laboratoires de l'Université d'Angers et ses 26 équipes de recherche. Petit tour d'horizon des nouveautés.



La recherche à l'UA s'appuie sur un millier de chercheurs.

PÔLE Environnement et végétal

• **BiodivAG** : la nouvelle unité de recherche BiodivAG (Biodiversité dans l'Anthropocène : dynamique, fonction et gestion) a été créée suite à la fermeture du laboratoire Littoral, environnement, télédétection, géomatique (LETG).

Elle est dirigée par Olivier Pays-Volard, professeur en écologie animale.

• **IRHS** : Marie-Agnès Jacques, directrice de recherche à l'Inrae, remplace Jean-Pierre Renou à la tête de l'Institut de recherche en horticulture et semences.

• **LPG** : Edouard Metzger, enseignant-chercheur en géologie, succède à Emmanuelle Geslin à la direction adjointe du Laboratoire de planétologie et géosciences, ainsi qu'à la direction du site angevin.

• **SFR Quasav (Qualité et santé du végétal)** : Fabrice Foucher, directeur de recherche à l'Inrae, prend la suite de Marie-Agnès Jacques à la direction.

• **Sonax** : David Guilet, professeur en chimie analytique, est le nouveau directeur de l'unité de recherche Substances d'origine naturelle et analogues structuraux. Il remplace Pascal Richomme.

PÔLE Lettres, langues, sciences humaines et sociales

• **3LAM** : Anne-Rachel Hermetet, professeure de littérature comparée, est la nouvelle directrice du site angevin de l'unité de recherche Langues, littératures, linguistique des Universités d'Angers et du Maine.

• **Centre Jean-Bodin** : François Hourmant, professeur en sciences politiques, remplace Félicien Lemaire à la tête du centre de recherche juridique et politique.

• **Clipsy** : anciennement équipe BePsyLab, la nouvelle unité de recherche Clipsy est dirigée par Aubeline Vinay, professeure de psychologie clinique du lien social.

PÔLE Matériaux

• **Lphia** : Stéphane Chaussédent, professeur de physique, est le nouveau responsable du Laboratoire de photonique d'Angers. Il succède à François Sanchez.

PÔLE MathStic

• **Leria** : Éric Monfroy, professeur en informatique, succède à David Lesaint à la tête du Laboratoire d'étude et de recherche en informatique d'Angers.

PÔLE Santé

• **Incit** : c'est l'acronyme de la nouvelle unité mixte de recherche Inserm bi-site (avec l'Université de Nantes) qu'a rejoint l'équipe Atomyca du Centre de recherche en cancérologie et immunologie Nantes-Angers (CRCINA). Elle reste sous la responsabilité d'Estelle Marion.

• **IRF** : le nouveau laboratoire Infections respiratoires fongiques (IRF) remplace le Groupe d'étude des interactions hôte-pathogène (GEIHP). Nicolas Papon en assure la direction.

• **Mitovasc** : Guy Lenaers, directeur de recherche CNRS, est le nouveau directeur de cette unité mixte de recherche. Il succède à Daniel Henrion.

• **Rmes - Regos** : suite à la fermeture du Groupe d'étude du remodelage osseux et matériaux (Gerom), les membres de cette unité ont rejoint l'unité mixte de recherche Inserm Rmes (Nantes), au sein de l'équipe Regos.

La responsabilité du site angevin est assurée par Guillaume Mabillean.

• **SFR Icat** : au sein de la Structure fédérative de recherche Interactions cellulaires et applications thérapeutiques (SFR Icat), Nicolas Papon, professeur en parasitologie et mycologie médicale, remplace Yves Delneste à la direction.

• **Sopam** : l'unité de recherche Stress oxydant et pathologies métaboliques disparaît.



Nicolas Clere a pris ses fonctions le 1^{er} janvier 2022.

Nicolas Clere,

directeur du Collège doctoral à Angers

L'École des docteurs qui veillait à la destinée de quelque 5 200 doctorant-es en Bretagne et Pays de la Loire, n'est plus. Depuis le 1^{er} septembre 2022, la structure inter-régionale née dans le sillage de l'Université Bretagne Loire, disparue fin 2019, a cédé sa place à deux structures régionales. Ainsi est né le Collège doctoral des Pays de la Loire qui s'appuie sur les trois sites de Nantes, Angers et Le Mans.

Nommé le 1^{er} janvier 2022 à la tête du précédent « pôle doctoral » angevin, Nicolas Clere a assuré la transition. Composé de quatre gestionnaires, d'un responsable administratif, et donc d'un directeur, en la personne de Nicolas Clere, le site angevin accompagne au quotidien 471 doctorant-es.

Développer un réseau d'anciens doctorant-es

Associer les doctorant-es

Au sein de la Direction de la recherche, de l'innovation, et des études doctorales (Dried), les missions de l'équipe sont multiples : inscriptions des doctorant-es à l'Université d'Angers, propositions de formations transversales (intégrité scientifique, rédaction d'un article, constitution d'un portfolio), incitation à participer à des animations de vulgarisation scientifique (Ma thèse en 180 secondes)...

« Il y a une réelle volonté de proximité dans le but d'impliquer et d'associer davantage les doctorant-es à la prise de décisions au sein des conseils du pôle doctoral, souligne le directeur. Leurs points de vue et retours d'expérience sont importants. Nous assurons aussi l'inscription et la formation des personnes titulaires ou souhaitant obtenir leur Habilitation à diriger des recherches ».

Nouveauté cette année, les doctorant-es de l'UA ont pu suivre une formation participative dans le but de construire leur projet professionnel. **« À l'avenir, nous aimerions également développer un réseau socio-professionnel alumni d'ancien-es doctorant-es ».**

Maître de conférences (HDR) en pharmacologie au département Pharmacie de la Faculté de santé, Nicolas Clere est à la tête du site angevin du Collège doctoral des Pays de la Loire.

Une recherche à moindres émissions de CO₂

Consciente des enjeux mondiaux, l'UA s'engage dans la démarche DD&RS (développement durable et responsabilité sociétale) avec l'appel à projets Mobilité internationale de la recherche (MIR).

Finançant les déplacements de chercheur-es de l'UA ou l'accueil de chercheur-es étrangers, l'appel à projets MIR prend désormais en compte les retombées environnementales de ces mobilités. La Commission recherche a en effet approuvé deux nouvelles conditions d'éligibilité pour que les projets soient financés : d'une part, les porteurs devront privilégier les déplacements en train lorsque les trajets le permettent, et d'autre part, les mobilités ne devront pas dépasser un impact carbone équivalent à 100 kg de CO₂ par jour et par personne. En parallèle, l'UA versera une partie de la somme allouée à chaque financement MIR à une ONG travaillant dans le domaine du développement durable (Fondation Good Planet...).

Malgré les outils techniques qui permettent de travailler à distance, la création de réseaux internationaux ou encore l'analyse des objets d'étude sur place sont essentiels au développement de la recherche, et certains déplacements restent indispensables. Loin de limiter le développement de la recherche à l'international, qui reste un objectif prioritaire, ces nouvelles mesures permettront de mieux les penser en amont afin de réduire leur empreinte.

**« Ce projet doit nous aider
à progresser dans l'attractivité
et la compétitivité internationales
des établissements
d'enseignement supérieur »**

L'alliance EU-Green

plébiscitée par l'Europe

Le projet a été présenté en détail aux cadres de l'UA mi-octobre, par le président Christian Robledo.



L'Union européenne a décidé fin juillet 2022 de soutenir la création de quatre nouvelles universités européennes dont le consortium EU-Green composé de l'Université d'Angers et de huit autres partenaires. La subvention de 14 M€ permettra, entre autres, de renforcer la mobilité des étudiant-es, personnels et enseignant-es-chercheur-es.

C'est la récompense d'un travail de longue haleine. Composé de neuf universités européennes*, l'alliance EU-Green (*European Universities Alliance for Sustainable Growth Inclusive Education and Environment*) a été plébiscitée par la Commission européenne en juillet dernier, et soutenue à hauteur de 14 M€. **« Notre projet, ambitieux et doté d'une réelle vision sur le long terme, a été crédité d'une note de 89 sur 100. C'est un excellent résultat, souligne Françoise Grolleau, vice-présidente alors en charge de l'International. Nous avons su faire preuve d'une bonne analyse individuelle des partenaires et des territoires dans lesquels ils sont implantés, d'une cohésion et d'un état d'esprit remarquables, et la qualité du workpackage Recherche, dont l'UA est responsable, a aussi été mise en avant. Le tout en prenant également compte des nouvelles préoccupations de l'Europe : l'inclusion et le développement durable. Ce dernier point est d'ailleurs l'axe fondateur de notre proposition ».**

Stimuler la coopération

Le consortium initial a été officiellement lancé avec la signature d'un *Memorandum of understanding (MoU)* lors du Campus Day à Angers en septembre 2021. Ce *MoU* a posé les bases de la construction d'EU-Green dont l'objectif est double : stimuler la coopération entre les partenaires sur toutes les missions de l'université et renforcer l'identité européenne.

« Ce projet doit nous aider à progresser dans l'attractivité et la compétitivité internationales de nos établissements d'enseignement supérieur, rappelle Françoise Grolleau. Il offre des opportunités de financements supplémentaires pour nos projets de recherche européens conjoints. Il est aussi porteur d'opportunités de mobilité pour les étudiant-es, grâce à des dispositifs comme les double-diplômes, mais aussi pour les personnels et enseignant-es-chercheur-es. L'objectif est d'accroître significativement notre flux de mobilité en Europe, courte ou longue, en présentiel ou distanciel, d'ici 4 ans ».

Premières actions

C'est dans ce cadre que Gaëlle Pantin-Sohier, professeure à l'IAE Angers et chercheuse au Granem, s'est rendue en Italie l'été dernier pour participer à l'une des premières actions concrètes du consortium. Le *Blended Intensive Program*, co-construit par les établissements d'Angers, de Parme, d'Estrémadure et de Wrocław, avait pour objectif de former d'autres enseignant-es et étudiant-es sur le thème du changement climatique et de l'alimentation durable.

Les membres d'EU-Green se sont également retrouvés le 29 septembre à Gävle, pour la réunion annuelle des présidents et recteurs. Le lancement officiel de la nouvelle université européenne a eu lieu, quant à lui, en janvier 2023 en Espagne, à Estrémadure.

* Les neuf partenaires sont : Angers, Extremadura (Espagne), Parme (Italie), Magdeburg (Allemagne), Wrocław (Pologne), Evora (Portugal), Gävle (Suède), Carlow (Irlande) et Oradea (Roumanie).

Créer des passerelles avec les universités et favoriser la médiation scientifique



Le projet Class vient renforcer les actions de diffusion de la science menées par l'UA, comme, par exemple, ici, lors de la Nuit des chercheurs.

Des lycéens

plongés au cœur de la science

Le projet Class de l'Université d'Angers, qui vise à sensibiliser les lycéen·nes de Terminale au monde de la recherche, a été lauréat de l'appel à projets Mobilisation des chercheurs pour la culture scientifique, technique et industrielle lancé par l'Agence nationale de la recherche (ANR).

À la rentrée 2023, huit classes de Terminale de Maine-et-Loire, issues de plusieurs établissements scolaires, participeront au projet Class (Chercheurs et lycéens acteurs des sciences pour la société). Porté par l'Université d'Angers, avec le soutien de Terre des sciences, il s'inscrit dans la dernière réforme du lycée qui préconise le travail en autonomie et la création de passerelles avec les universités. Le but : inviter les élèves à s'approprier un projet scientifique coordonné par un·e chercheur·e de l'UA ou de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), et

à restituer ce qu'ils et elles en ont compris. « À l'image de notre forte mobilisation auprès du média collaboratif The Conversation ou de notre participation à l'opération Passeport recherche en Pays de la Loire et au concours Faites de la science, l'UA souhaite valoriser ses activités d'innovation auprès des citoyens, souligne Philippe Simoneau, vice-président Recherche. **Class renforce notre politique de rapprochement avec les lycées. C'est aussi une bonne opportunité pour favoriser la participation active des lycéen·nes, d'autant plus qu'ils et elles vont étudier des projets qui illustrent la diversité de nos champs de la recherche** ».

BD et expos photos

De la transformation urbaine à la transition alimentaire, en passant par la crise environnementale ou la résistance aux antibiotiques, chaque classe devra choisir une thématique parmi les huit projets ANR retenus : analyse des expériences sociales et représentations culturelles de la bâtardise dans l'Europe chrétienne, étude de nouvelles sources de protéines végétales et animales dans le respect de l'environnement, prise en charge des pathologies cardiovasculaires

chez la femme après la ménopause... « Ces sujets sociétaux constitueront le fil rouge de notre action et seront également l'occasion d'aborder les questions liées à l'éthique de la recherche (méthodologies, caractéristiques des approches, expérimentations sur la personne humaine) ».

Pour mieux s'approprier les sujets, les lycéen·nes seront accompagnés pendant un an par les chercheur·es - « très enthousiastes à ce sujet » -, et l'association spécialisée dans la médiation scientifique Terre des sciences. Les participants devront ensuite partager au grand public leur compréhension du projet sélectionné sous la forme d'une production de leur choix : mini-BD, captation vidéo, concours photos... « Ces restitutions seront exposées durant les manifestations organisées à l'UA (Fête de la science, Nuit des chercheur·es) et sur notre chaîne YouTube », conclut Philippe Simoneau.

Les chercheurs
incités à déposer
leurs publications

en archive ouverte

L'UA est le second établissement du supérieur en France à avoir adopté un dispositif financier d'incitation au dépôt des publications scientifiques dans l'archive ouverte nationale HAL. Cette dernière permet à toutes et tous d'avoir accès librement aux résultats obtenus par les chercheur-es de l'UA.

C'est une expérimentation collaborative qui concerne tous les chercheur-es. Un bonus « open access » conditionné pour les laboratoires de l'UA a été adopté par la commission Recherche de l'UA. L'objectif de ce dispositif mis en place en 2022 : encourager les chercheur-es à déposer leurs publications en texte intégral sur l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL. « Dès 2013, l'UA s'est engagée résolument en faveur de l'open access en imposant à ses chercheur-es de déposer leurs articles de revue, dans le respect du droit d'auteur », retrace Ronan Cardinal, ingénieur Science ouverte à la direction de la recherche. *Ce bonus de 30 000 € pour l'année 2022 représente une dotation annuelle complémentaire entrant dans le calcul des crédits scientifiques versés aux unités de recherche, dont les montants varient en fonction de l'investissement des membres de chaque unité à déposer dans HAL | UA.* »

50% d'ici 2027

Deux critères déterminent ce bonus : l'évolution du pourcentage de dépôt en open access entre deux périodes glissantes successives de 4 ans et la moyenne du pourcentage en open access de l'unité par rapport à celle de l'ensemble des unités au cours des 4 dernières années.

Début 2022, 32% des dépôts sur HAL|UA étaient accessibles en accès ouvert, et l'UA espère atteindre 50% d'ici 2027.

« Nous sensibilisons les chercheur-es aux droits dont ils et elles disposent sur leurs travaux et les accompagnons de manière individuelle et collective à l'utilisation de la plateforme HAL », précise Ronan Cardinal. *À l'avenir, nous souhaitons que le dépôt constitue une étape pleinement intégrée dans le processus de publication afin de diffuser et valoriser la production scientifique dans l'intérêt de la communauté.* »

La recherche s'expose au grand air



Sophie Quinchart a remporté le prix du jury avec ce cliché, pris dans l'estuaire de la Loire.

L'exposition « La recherche en grands formats » est née d'un concours photo lancé à l'automne 2021 dans le cadre des 50 ans de l'Université d'Angers. L'établissement a proposé à tous ses acteurs de la recherche, quel que soit leur statut, d'illustrer en une image la thématique de leurs travaux.

Une cinquantaine de photos ont ainsi été collectées. Un jury, présidé par Philippe Simoneau, vice-président Recherche, s'est réuni. Composé d'un membre de la direction de la recherche (Dried) et de la direction de la communication, toutes deux organisatrices du concours, de représentant-es du service UA-Culture et de chaque SFR, il a sélectionné dix images, et décerné le prix du jury à Sophie Quinchart (LPG) pour son cliché de « chasseur » de foraminifères.

Avec sa plongée au cœur d'une feuille de pommier, Patricia Mallegol, de l'IRHS a, quant à elle, remporté le prix du public décerné par les participants de la soirée anniversaire organisée pour les partenaires de l'UA en novembre 2021.

« Créativité »

Les onze photos retenues *in fine* ont constitué l'exposition extérieure qui s'est promenée de mai à juillet sur les trois campus angevins, et en septembre sur les campus de Cholet et de Saumur.

Cristaux chimiques, champignon en boîte de culture, cueilleuse de fraises marocaine dans des serres espagnoles... « Ces images illustrent quelques-unes des grandes thématiques de recherche de l'UA », constate Philippe Simoneau, ravi du résultat. *En imaginant ce concours, nous voulions donner à voir des photos alliant le côté artistique et scientifique, qui montrent la créativité qu'il peut y avoir dans les laboratoires.* »

RUBRIQUE

Santé

Mobilisés

contre les cancers !

À l'occasion de la Journée mondiale de lutte contre le cancer le 4 février, huit équipes de recherche de l'UA et du CHU d'Angers ont bénéficié d'un financement de la Ligue contre le cancer, pour un montant total de plus de 177 000 €. Focus sur deux de ces projets.



Vincent Procaccio, Céline Bris et Sophie Bellai, du projet Mitosup.

Les cancers rénaux représentent la 6^e cause de décès par cancer dans les pays industrialisés. Parmi eux, le cancer rénal à cellules claires (CRCC) est le plus fréquent, caractérisé par la présence d'anomalies génétiques touchant en particulier la mitochondrie, centrale énergétique de nos cellules. « **L'aspect cellulaire des CRCC est très hétérogène, en partie lié à l'accumulation de mitochondries**, souligne Vincent Procaccio, professeur à l'UA et responsable du service de génétique du CHU d'Angers. **Les mécanismes à l'origine de cette accumulation ne sont pas connus à ce jour. Notre étude exploratoire s'intéresse à l'influence de ces anomalies mitochondriales dans les CRCC.** »

Les études moléculaires sont réalisées à l'aide de technologies de nouvelle génération (séquençage haut débit), utilisées dans le centre de référence mitochondrial angevin et couplées aux analyses morphologiques du service d'anatomie-pathologique. « **Intitulé Mitosup, ce projet novateur a débuté en 2020 et permettra à terme de créer un socle de connaissances pouvant guider l'élaboration de nouvelles prises en charge diagnostiques et thérapeutiques de ces cancers rénaux.** »

La Ligue contre le cancer lui a attribué une aide de 20 000 €.

Viser plus haut

Guillaume Bastiat, chercheur au laboratoire Mint, planche quant à lui depuis 2017 sur le glioblastome multiforme, la tumeur cérébrale qui entraîne une mortalité élevée. « **Actuellement, la médiane de survie est de 14 mois avec le protocole thérapeutique standard (chirurgie pour enlever la tumeur, combinée à une radiothérapie et une chimiothérapie)**, détaille-t-il. **L'échec des protocoles actuels réside en partie dans la signature génétique des tumeurs et notre projet vise à développer une technologie de type hydrogel de nanoparticules, implantables post-chirurgie, capables de délivrer des molécules d'intérêt de manière prolongée et ciblée vers les cellules du glioblastome.** »

Avec l'aide de l'équipe Mitolab du laboratoire Mitovasc, Guillaume Bastiat et son équipe étudient les conséquences moléculaires de l'inhibition durable d'une des voies de réparation de l'ADN afin de renforcer l'efficacité pharmacologique du témozolomide, l'actif anticancéreux du protocole standard. « **À l'avenir, nous allons aussi nous servir de ces résultats pour participer à des appels à projets plus ambitieux, possiblement grâce à la découverte de nouvelles cibles thérapeutiques.** » Une enveloppe de 25 000 € lui a été attribuée par la Ligue contre le cancer.

Les autres projets récompensés

- « **Développement d'un nouvel algorithme de *deep learning* pour l'amélioration de la médecine personnalisée dans les cancers du sein** », thèse de doctorat de Chiara Cordier, financée à hauteur de 31 000 €.
- « **De nouvelles fonctions transcriptionnelles de ERK lors de la sénescence** », projet du Pr Olivier Coqueret, 25 000 €.
- « **Acidose lactique et macrophages associés aux tumeurs : impacts épigénétiques fonctionnels** », piloté par le Dr Yves Delneste, 25 000 €.
- « **Évaluation d'une approche personnalisée dans le traitement du cancer broncho-pulmonaire combinant testing in vivo, caractérisation moléculaire et influence du microenvironnement** », mené par le Pr Marie Briet, 22 000 €.
- « **Évaluation d'un outil de réalité virtuelle pour l'identification des fonctions cognitives de l'hémisphère droit chez des patients porteurs d'un gliome - Étude Tango** », projet de recherche clinique du Dr Jean-Michel Lemée, 15 084 €.
- « **Étude fonctionnelle de variants rares de JAK2 et MPL dans les thrombocytoses triples négative** », du Pr Valérie Ugo, 14 000 €.

Les mitochondries

au cœur du vieillissement

Chercheuse au sein du laboratoire Mitovasc, Jeanne Mialet-Perez porte le programme Mitocard qui vise à comprendre le rôle de la dysfonction mitochondriale dans l'insuffisance cardiaque.

Une pompe fatiguée. Quand le cœur perd de sa force musculaire et sa capacité de contraction normale, il n'apporte plus aux organes suffisamment d'oxygène et d'éléments nutritifs. C'est l'insuffisance cardiaque. L'âge est un facteur clé. Plus de 10% des plus de 80 ans en souffrent.

Quand un individu prend de l'âge, ses cellules « fonctionnent » moins bien. Ce processus de lente dégradation des fonctions cellulaires est appelé la sénescence. « **Quand le cœur vieillit, il accumule des cellules sénescents**, constate Jeanne Mialet-Perez, chargée de recherche Inserm. **Mais quand on parvient à retirer ces cellules sénescents, on diminue les effets délétères du vieillissement** », comme la fibrose ou l'hypertrophie.

Pourquoi les cellules cardiaques se dégradent-elles ? « **Ce processus de vieillissement passe, en majeure partie, par les mitochondries** », sorte de centrales énergétiques des cellules. Quand celles-ci connaissent des ratés, les cellules assurent moins bien leurs fonctions. « **Or**, poursuit Jeanne Mialet-Perez, qui a rejoint l'unité Mitovasc en juin 2022, après 16 années à l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse, **on a identifié une enzyme, la monoamine oxydase, qui génère un stress oxydant. Ce que l'on veut comprendre c'est comment cette enzyme va entraîner une altération de l'ADN mitochondriale, et donc nuire au bon fonctionnement de la mitochondrie, ce qui conduit à la sénescence de la cellule** ».

Expertise de deux équipes

Ce projet, baptisé « Mitocard », a officiellement démarré le 1^{er} janvier 2023, pour 4 ans. Soutenu à hauteur de 393 000 € par la Région des Pays de la Loire, l'UA et Angers Loire Métropole, il associe l'expertise des deux équipes de Mitovasc, l'une

Promouvoir le vieillissement en bonne santé

spécialiste des mitochondries, l'autre des maladies cardiaques, ainsi que le service de cardiologie du CHU.

L'enjeu est de taille : « **Si on arrive à bien comprendre les mécanismes qui interviennent, on pourra les cibler, voire les inverser en élaborant de nouveaux moyens thérapeutiques. Pour le cœur, mais pas seulement, car ces mécanismes se produisent dans d'autres tissus. Ce projet pourrait donc servir pour d'autres maladies liées à l'âge et aux dysfonctions des mitochondries, comme le diabète, l'insuffisance rénale ou les maladies neurodégénératives. L'objectif étant de promouvoir le vieillissement en bonne santé** ».

Doctorat et HDR

les nouveaux diplômés à l'honneur

La cérémonie de remise des diplômes de docteurs et Habilités à diriger des recherches (HDR), organisée par le pôle doctoral d'Angers, a eu lieu le 24 juin 2022 à la Faculté de santé. Facteurs déterminants de la qualité germinative des semences de fenouil, réception japonaise du *Petit prince* d'Antoine de Saint-Exupéry... quel que soit le sujet, 105 « thésard-es » ont couronné avec succès leur parcours en 2021. Vingt-et-un HDR ont également été reçus. La promotion était cette année parrainée par le professeur Willy Rozenbaum, co-découvreur du VIH, qui est revenu lors d'une conférence sur 40 ans de lutte contre le sida. Ancien PU-PH et chef de service des maladies infectieuses et tropicales à l'AP-HP, Willy Rozenbaum a participé à la découverte du VIH/sida avec deux prix Nobel français (les Pr Luc Montagnier et Françoise Barré-Sinoussi).



**« Nous venons de valider
les premiers résultats
sur des levures et de confirmer
la faisabilité, la fiabilité
et le gain de temps »**

Drieem,

deux disciplines,
deux universités
pour une innovation



Jean-François Bardeau et Jean-Philippe Bouchara ont allié leurs connaissances.

Une nouvelle façon d'identifier les micro-organismes : Jean-Philippe Bouchara, professeur à l'UA et Jean-François Bardeau, directeur de recherche au CNRS, membre de l'Institut des molécules et matériaux du Mans (IMMM), coordonnent un projet de maturation soutenu et financé par la Société d'accélération du transfert de technologies (Satt) Ouest Valorisation.

L'histoire commence par une discussion entre deux chercheurs qui se connaissent bien et qui ont travaillé ensemble dans le passé. En 2018, Jean-François Bardeau et Jean-Philippe Bouchara échangent une première fois sur le développement d'une méthode alternative à l'utilisation de la spectrométrie de masse de type Maldi-Tof pour identifier des micro-organismes (bactéries, levures, parasites, champignons).

Aujourd'hui, cet équipement représente un coût important pour les laboratoires d'analyses de biologie médicale : de l'ordre de 200 000 € à l'achat et une maintenance régulière avec immobilisation de l'équipement pendant 24 ou 48 heures. **« Un problème pour les laboratoires qui doivent rendre sans délai les résultats, précisent les deux chercheurs. Notre solution est de faire aussi bien mais d'une autre manière, avec des appareils moins chers et une maintenance minimale et fiable ».**

Les bactéries à l'étude

Leur projet Drieem (Différenciation, représentation et identification rapide de micro-organismes par analyse de matrices excitation-émission) vise à développer un dispositif optique permettant de sélectionner des couleurs, de les envoyer sur le micro-organisme à identifier, puis d'analyser pour chaque couleur incidente

celles diffusées. **« Les matrices excitation-émission alors enregistrées seront ensuite stockées dans notre base de données, ce qui constitue une sorte de carte d'identité associée à chaque micro-organisme. Nous venons de valider les premiers résultats sur des levures et de confirmer la faisabilité, la fiabilité et le gain de temps. Nous avons débuté depuis septembre 2022 une nouvelle série de travaux sur des bactéries responsables de septicémies et d'infections urinaires, respiratoires, notamment nosocomiales ».**

Alliant biologie et physique, le projet Drieem est un exemple sur le territoire d'une synergie collaborative réussie entre un CHU et des laboratoires de recherche de deux universités. Après avoir été breveté, le projet est maintenant soutenu financièrement par la Satt Ouest Valorisation jusqu'en septembre 2023, ce qui a permis le recrutement d'une technicienne. Les deux chercheurs restent attentifs à l'avancée de leur projet en vue d'une démarche entrepreneuriale.



RUBRIQUE

Environnement et végétal

Faire du campus du Végétal



L'IRHS regroupe 260 spécialistes des végétaux.

un site de référence
au niveau européen

Inscrite dans le cadre de la dynamique angevine du campus du Végétal, une convention de partenariat de 5 ans a été signée en janvier 2022 par Christian Roblédo, président de l'UA, et Philippe Mauguin, PDG de l'Inrae. Le but : soutenir le développement de la recherche et de la formation pour répondre aux enjeux environnementaux de demain.

Depuis plus de 20 ans, la collaboration entre l'Université d'Angers et l'Inrae (l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, qui a pris la suite de l'Inra) est fructueuse : création du pôle de compétitivité Vegepolys en 2004, de la Structure fédérative de recherche Qualité et santé du végétal (Quasav) en 2008, de l'Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS) en 2012... La convention signée le 12 janvier entre les représentants des deux établissements a pour ambition de faire du campus du Végétal un site de référence au niveau européen sur la formation et la recherche en horticulture et semences.

«Je souhaite que cette nouvelle page de notre histoire commune nous permette de voir encore plus grand !», s'enthousiasme Christian Roblédo, président de l'UA. Philippe Mauguin, PDG de l'Inrae, complète : **«Cette convention s'inscrit dans notre objectif de mettre au cœur de notre stratégie scientifique le lien de plus en plus structurant entre la recherche et la formation. Notre engagement commun contribuera à renforcer la recherche et la formation en santé des plantes et des cultures pour répondre aux enjeux mondiaux de transition agroécologique et alimentaire».**

Graduate School

La stratégie d'actions de la convention est établie sur 5 ans (2022-2027) et repose sur plusieurs axes : soutien à la formation par et pour la recherche ; attractivités et accueil des scientifiques et personnels techniques ; ouverture à l'Europe et à l'international ; recherche partenariale avec les acteurs socio-économiques ; soutien aux acteurs et aux infrastructures de recherche.

Ces axes viennent renforcer les objets scientifiques de la convention que sont l'immunité végétale et le pilotage du microbiote. Les objectifs sont nombreux : comprendre l'immunité végétale dans sa complexité et réduire la vulnérabilité sanitaire, favoriser la santé de la plante par des interactions bénéfiques (microbiote, symbiose), analyser l'adaptation aux stress climatiques, nutritifs et biotiques en systèmes agroécologiques...

En ce sens, une *Graduate School* (école universitaire de recherche) a vu le jour en septembre 2021, permettant de recruter au plus tôt et de former des jeunes scientifiques de haut niveau qui sauront faire face au contexte actuel en production végétale, comme la réduction des intrants chimiques par exemple.

IHC 2022

Le pôle végétal angevin présenté au ministre

Du 14 au 20 août, Angers a accueilli le 31^e *International Horticultural Congress* (IHC 2022), rendez-vous mondial de référence en matière de recherche sur le végétal. Près de 3000 participants (scientifiques, entreprises, étudiants...) ont pris part aux sessions.

Le ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire s'est déplacé le vendredi 19, au Centre de congrès. Durant sa visite, Marc Fesneau a dialogué avec les acteurs angevins de la formation et de la recherche en végétal. Philippe Simoneau, vice-président Recherche de l'UA, a insisté sur l'importance de ce pôle de formation. **« Si on veut avancer demain, il nous faut continuer à former des jeunes ».** Autre atout du pôle angevin : la diversité des disciplines enseignées à l'UA. **« On apporte des mathématiciens, des informaticiens, des médecins, a poursuivi Philippe Simoneau. Et c'est essentiel aujourd'hui pour faire avancer la recherche en végétal ».**

Des heures
de cours réduites
au profit
d'un projet
de recherche
sur la tavelure



Maël Baudin dans les serres du campus du Végétal.

Maël Baudin,

professeur junior

Ancien diplômé de l'Université d'Angers, Maël Baudin est aujourd'hui enseignant-chercheur à l'Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS) et titulaire de l'une des trois chaires de professeur junior ouvertes cette année à l'Université d'Angers.

Segréen d'origine, Maël Baudin a décroché son DUT en Génie biologique à l'IUT Angers-Cholet en 2007. Seize ans plus tard, le voici de retour sur le campus Belle-Beille. Entre temps, il a obtenu son doctorat à l'Université de Toulouse en 2014 et a roulé sa bosse en tant que post-doc' aux États-Unis pendant six années à l'université de Berkeley, puis pendant deux ans à l'Inrae de Montpellier. Depuis novembre 2022, le globe-trotter a posé ses valises en Anjou. Maël Baudin, aujourd'hui âgé de 35 ans, est enseignant-chercheur à l'IRHS et titulaire de l'une des trois chaires de professeur junior ouvertes cette année à l'UA, pour les cinq prochaines années.

Créées par la Loi de programmation pluriannuelle de la recherche en 2020, ces chaires permettent, entre autres, le recrutement de jeunes scientifiques sur le modèle anglosaxon des *tenure tracks*. «C'est une opportunité qui présente plusieurs avantages, mais la titularisation est soumise à conditions», souligne-t-il. J'enseigne des cours de biologie végétale et de microbiologie à la Faculté des sciences avec un service réduit à 64 heures au lieu de 192 et je dispose de fonds pour développer mon projet de recherche».

La tavelure à l'étude

Spécialiste des interactions entre plantes et micro-organismes, Maël Baudin dirige le projet «Hybridation et émergence de

maladies fongiques chez les rosacées», au sein de l'équipe EcoFun (*Evolutionary Ecology of Fungi*) de l'IRHS.

Sa mission : identifier et caractériser les mécanismes moléculaires chez le champignon pathogène et chez le pommier qui contrôlent l'interaction entre les deux organismes. «**Je vais me pencher sur des cas d'hybridations du champignon *Venturia inaequalis* - agent de la tavelure, la principale maladie en pomiculture - et notamment sur les déterminants génétiques qui contrôlent l'adaptation des hybrides sur les pommiers**, détaille Maël Baudin qui collabore avec des généticiens du pommier au sein de l'IRHS. **Ces travaux apporteront une meilleure compréhension de la tavelure et permettront d'élaborer de nouvelles stratégies de lutte contre cette maladie dévastatrice**».

Durant cette période, Maël Baudin s'engage notamment à publier plusieurs articles dans des revues scientifiques, et à passer son Habilitation à diriger des recherches (HDR), une condition nécessaire pour la titularisation en tant que professeur des universités.

**« L'objectif est de voir
si l'on peut trouver
des marqueurs isotopiques
naturels qui permettent
de déterminer la qualité
des semences »**

Prédire la productivité

La quantité plus ou moins importante de carbone 13 dans un grain de blé est un indicatif de son futur rendement.



des grains de blé

Une équipe de chercheurs, emmenée par Guillaume Tcherkez, membre de l'IRHS, a montré que la teneur en carbone 13 pouvait servir à prévoir le potentiel de développement d'une semence de blé. Ces travaux ont fait l'objet d'une publication dans *Plant Cell and Environment*.

Peut-on déterminer le potentiel de développement d'une plante en regardant la composition de la graine qui lui donne naissance ? Guillaume Tcherkez en est persuadé. C'est le défi du projet qu'il porte, intitulé « Isoseed » : **« L'objectif est de voir si l'on peut trouver des marqueurs isotopiques naturels qui permettent de déterminer la qualité des semences »**, et donc le potentiel de croissance ou le rendement.

Non radioactif et stable, le carbone 13 (¹³C) est un isotope lourd naturel du carbone (le carbone 12, ¹²C, qui est la forme majoritaire dans la nature). Il possède le même nombre de protons (six), mais compte un neutron de plus que le ¹²C (sept au lieu de six). Résultat : des propriétés physiques différentes, repérables grâce à la résonance magnétique nucléaire ou la spectrométrie de masse isotopique.

Sélection variétale

Dans les années 1980, des chercheurs australiens se sont intéressés au carbone 13, naturellement présent dans les plantes. **« Ils ont montré que l'abondance naturelle en carbone 13 dans les feuilles reflétait l'efficacité d'utilisation de l'eau par la**

plante, rappelle Guillaume Tcherkez, qui a exercé ses talents à l'*Australian National University*, à Canberra, avant de rejoindre Angers, via le dispositif régional Connect Talent. **Cela a permis de sélectionner des variétés de blé résistantes au stress hydrique**».

Avec l'équipe SMS (*Seedling, Metabolism and Stress*) de l'Institut de recherche en horticulture et semences (IRHS), le professeur de physiologie végétale métabolique a eu l'idée de s'intéresser non plus uniquement aux feuilles, mais aux grains de blé. **« La composition isotopique des grains n'avait jamais été exploitée »**.

En s'appuyant sur des données collectées par Arvalis-Institut du végétal, l'équipe de recherche a pu établir un modèle mathématique qui, quel que soit le site ou les conditions de culture, permet d'anticiper la part de carbone 13 que la plante va consacrer à chacun des processus métaboliques : respiration, fabrication de feuilles, fabrication de grains... **« C'est la première étude qui montre cela. Pour faire simple, résume Guillaume Tcherkez, nos travaux aboutissent à la conclusion que plus le carbone 13 est rare dans le grain de blé, plus le rendement en grains sera élevé à la récolte »**.

La détection de ce marqueur isotopique, peu coûteuse et relativement facile à réaliser grâce aux technologies modernes, pourrait faciliter la sélection de variétés de blé plus productives.

Recherches complémentaires

Les résultats de ces recherches ont fait l'objet d'un article paru en mai 2022 dans la revue *Plant and Cell Environment*.

Dans le prolongement, des recherches complémentaires vont être menées avec le site Inrae de Rennes. Il s'agira de conforter les premières conclusions, notamment en prenant en compte la composition isotopique d'autres éléments constitutifs du blé, comme la paille.

**« BiodivAG répond aux attentes
actuelles de la transition
écologique qui demande
de trouver des solutions
pour préserver la biodiversité
et les services qu'elle rend »**

BiodivAG,

une unité au cœur des enjeux de transition écologique

Créée suite à la disparition du site angevin du laboratoire Littoral, environnement, télédétection, géomatique (LETG), BiodivAG est un nouveau laboratoire du pôle Végétal et environnement de l'UA. Précisions avec Olivier Pays-Volard, son directeur.

C'est un nouveau venu dans la galaxie de la recherche angevine. Le laboratoire BiodivAG (Biodiversité dans l'Anthropocène, dynamique, fonction et gestion), créé le 1^{er} janvier 2022, axe son projet scientifique autour de thématiques liées aux problématiques de conservation et de gestion de la biodiversité. «**Notre équipe est composée, entre autres, de quatre écologues (deux de l'ex-LETG Angers, et deux du département Biologie de la Faculté des sciences) et de deux collègues associés venant d'autres universités,** détaille Olivier Pays-Volard, professeur en écologie animale et directeur de cette unité de recherche. **Elle répond aux attentes actuelles de la transition écologique qui demande de trouver des solutions pour préserver la biodiversité et les services qu'elle rend. Nous cherchons notamment à comprendre comment les activités**

humaines (comme les pratiques agricoles) qui façonnent le paysage affectent les communautés d'espèces. Cette recherche n'est donc pas que fondamentale mais aussi appliquée à la gestion de la biodiversité, afin de participer aux réflexions sur les stratégies de gestion qui concilient le développement des activités humaines et la protection de la biodiversité».

Nombreux projets enclenchés

Pour mieux comprendre les mécanismes responsables de la sensibilité des espèces et les dynamiques socio-écologiques dans divers écosystèmes allant des savanes tropicales aux campagnes agricoles, les chercheuses du laboratoire s'appuient sur les bases théoriques de l'écologie des populations et des communautés, et de l'écologie du paysage. «**Nos programmes de recherche portent sur des espèces qui demandent des modes de gestion particuliers et appropriés,** précise le directeur. **Par exemple, celles qui sont en danger d'extinction, qui occasionnent des dégâts agricoles parce qu'elles sont surabondantes, ou sortent des aires protégées comme les parcs nationaux à Hwange au Zimbabwe ou Serra da Bodoquena au Brésil**».

En parallèle de ces projets importants, BiodivAG a rejoint le laboratoire de recherche *international Rehab's*, fondé par le CNRS et les Universités de Lyon et Nelson-Mandela (Afrique du Sud). «**La convention signée - appelée Joint Research Program (JPR) - fait de l'Université d'Angers un partenaire privilégié de ces institutions et participe à son rayonnement international**».

L'équipe de BiodivAG repose sur une douzaine de personnes.





RUBRIQUE

Matériaux

Alexandre Abhervé,

les mains dans la chimie

Placez vos deux mains à plat sur une table. La main gauche est l'image miroir de sa voisine. Placez-les à présent l'une sur l'autre, toujours à plat : vous verrez qu'elles ne sont pas superposables, le pouce de la main gauche dépassant vers la droite, et inversement. Cette particularité s'appelle la « chiralité ». Et elle existe aussi en chimie : un même composé chimique peut avoir deux formes différentes, deux « énantiomères », l'un qui tourne à gauche, l'autre vers la droite. Avec chacun ses atouts.

Au sein du laboratoire Moltech depuis 2016, Alexandre Abhervé imagine de nouvelles architectures et synthétise des composés chiraux qui vont sublimer les propriétés intrinsèques des molécules de base. « **La chiralité influence les propriétés du composé**, explique celui qui a été

nommé chargé de recherche CNRS en octobre 2022. **Par exemple, si vous avez une molécule luminescente, émettant une lumière diffuse, le composé chiral peut donner une luminescence polarisée circulairement, tournant à gauche pour un énantiomère, à droite pour l'autre. Cela peut avoir des applications pour la fabrication d'écrans plus efficaces et moins coûteux en énergie, par exemple.**

Pérovskites chirales

Après une thèse à Valence, en Espagne, et plusieurs post-doctorats à Angers auprès de Narcis Avarvari, le chercheur de 34 ans s'intéresse à présent aux pérovskites hybrides, domaine de compétences du professeur Nicolas Mercier, et plus particulièrement aux pérovskites halogénées. Basées sur un métal et un halogène, les pérovskites halogénées présentent une structure cristalline singulière. Depuis les découvertes d'un chercheur japonais en 2009, elles concentrent l'intérêt de la science car elles constituent un espoir de révolutionner la production d'énergie solaire, qui s'appuie encore aujourd'hui sur le silicium.

« **Pour former ces matériaux, il faut insérer**

Chercheur à Moletch-Anjou, Alexandre Abhervé étudie l'impact de la chiralité sur des composés chimiques. Objectif : tirer le meilleur parti de matériaux pouvant servir dans l'électronique ou le photovoltaïque de demain.

un cation organique. Il sert à donner la forme singulière propre aux pérovskites mais n'a pas beaucoup d'autres fonctionnalités, indique Alexandre Abhervé. Mon projet, que j'ai défendu au niveau européen, c'est de créer des pérovskites halogénées avec un cation organique qui va être chiral – aujourd'hui, ce n'est pas le cas. Et ainsi observer ce que cela change, au niveau de la luminescence ou de la conductivité du composé.

Le potentiel et les performances des pérovskites chirales, et des matériaux qui peuvent en découler, ont peu été étudiés. « **Cela pourrait permettre de faire émerger de nouveaux dispositifs, dans la photonique ou dans la spintronique** », pour le transport et le stockage de l'information. Avec toujours la même philosophie : « **Utiliser moins d'énergie pour faire fonctionner un dispositif plus efficace** ».

Alexandre Abhervé travaille sur les cristaux et les pérovskites halogénées en particulier.



Guerre en Ukraine,

la recherche solidaire

Le Programme d'accueil en urgence des scientifiques en exil (Pause) permet aux chercheuses ukrainiennes Iryna Goncharova et Nataliya Plyuta de poursuivre leurs travaux à l'Université d'Angers. Rencontre.



Les scientifiques ukrainiennes Iryna Goncharova et Nataliya Plyuta.

Rendez-vous est pris à la mi-décembre dans une salle de la Faculté des sciences. Iryna arrive la première. Titulaire d'un doctorat en chimie, elle travaillait à la *State University of Trade and Economics* de Kyiv comme professeure associée jusqu'à ce que la guerre éclate. Elle quitte alors l'Ukraine un mois plus tard, avec sa mère et sa fille, âgée de 12 ans. La famille se rend en Pologne, puis à Nice en bus, où elle reste deux mois dans l'appartement d'un ami. Iryna continue de travailler à distance pour son université. En parallèle, elle dépose un dossier de candidature pour le programme Pause, avec l'aide de Bouchta Sahraoui, professeur au Laboratoire de photonique (Lphia) de l'UA, avec qui elle avait collaboré lors d'un précédent projet scientifique.

La demande est acceptée un mois et demi plus tard. Iryna et sa famille rejoignent l'Anjou en bus fin mai. « Depuis le 1^{er} septembre, ma recherche, encadrée par le programme Pause-ANR Ukraine au sein des laboratoires Moltech-Anjou et Lphia, est axée sur le contrôle de la qualité de l'eau à l'aide de la spectroscopie de claquage induit par une impulsion laser hautement énergétique comme source d'excitation (LIBS) », détaille-t-elle. Son contrat s'étend jusqu'en février 2023 et devrait être prolongé de six mois.

Un seul souhait : revenir

C'est ensuite Nataliya qui prend la parole. La jeune chercheuse était en poste à la *Taras Shevchenko National University* de Kyiv, un établissement partenaire de l'UA avec lequel elle a décroché son doctorat de chimie en 2020 suite à une thèse en co-tutelle entre les deux universités. Elle a quitté l'Ukraine début mars, seule. « Après un mois en Allemagne, je suis arrivée à Angers en avril 2022 au laboratoire Moltech pour étudier la chimie de coordination de ligands à base de benzothiadiazole avec des métaux de transition ou lanthanides afin d'obtenir des dérivés luminescents ou magnétiques », précise-t-elle.

Les deux chercheuses – qui prennent des cours pour se familiariser avec la langue de Molière – estiment avoir été très bien accueillies à Angers et remercient vivement le personnel de l'UA (bureau des internationaux, laboratoires Moltech-Anjou et Lphia). Si elles se plaisent en Anjou, elles ont aussi remarqué plusieurs différences avec leur vie d'avant-guerre. « Ici, les équipements sont de haut niveau et les possibilités en recherche sont nombreuses, soulignent-elles. Les personnes sont aussi très détendues le week-end pour profiter des loisirs, ce n'était pas forcément une habitude

Des équipements de haut niveau mais beaucoup de démarches administratives

en Ukraine. En revanche, il y a beaucoup de démarches administratives, et c'est très compliqué de trouver un médecin ! »

Iryna et Nataliya sont en contact régulier avec leurs anciens collègues, encore en Ukraine ou en exil dans d'autres pays européens. Aujourd'hui, elles n'aspirent qu'à une seule chose : revenir en Ukraine le plus vite possible. « Le pays manque beaucoup à ma maman, ajoute Iryna. Ma fille est inscrite dans un collège à Angers mais continue de suivre des cours ukrainiens en ligne ». Nataliya, elle, a décidé d'offrir un beau cadeau de Noël à ses parents et à sa sœur, restés sur place : elle s'est rendue en Ukraine une dizaine de jours fin décembre pour passer les fêtes en famille.



RUBRIQUE

MathStic

Analyse mathématique

de problèmes
quantiques

Le Laboratoire angevin de recherche en mathématiques (Larema) est lauréat du programme régional Connect Talent avec un projet dédié à l'analyse semi-classique porté par Clotilde Fermanian. Le but : mieux comprendre mathématiquement des équations venant de la chimie quantique et développer de nouvelles méthodes d'analyse et de simulation.

Le programme Connect Talent vise à soutenir l'arrivée de chercheur·es de renommée internationale dont l'objectif est de relever des défis scientifiques ou technologiques majeurs. C'est dans ce cadre que Clotilde Fermanian, présidente du comité de culture mathématique de l'Institut Henri-Poincaré et professeure à l'Université Paris-Est Créteil, a rejoint le Larema le 1^{er} septembre 2022 pour piloter le projet HiFrAn (*High Frequency Analysis of Schrödinger Equations*).

Co-financé par le CNRS, la Région Pays de la Loire et l'Université d'Angers pour 5 ans, ce programme de recherche audacieux s'appuie sur les compétences en théorie spectrale des problèmes magnétiques du professeur angevin Nicolas Raymond et celles en analyse des

équations aux dérivées partielles (EDP) de Clotilde Fermanian. «*Dans le cadre de la mécanique quantique, nous étudions la fonction d'onde d'une particule ou d'une molécule quantique*, détaille-t-elle. *Cette fonction permet de calculer la probabilité que la particule se trouve dans telle ou telle configuration, ce qui détermine ses propriétés physiques. On cherche alors à comprendre son évolution au cours du temps en étudiant les équations de Schrödinger. Il est difficile de calculer explicitement la solution de ces équations alors nous recherchons des valeurs approchées de la fonction d'onde par une approche "semi-classique", c'est-à-dire en supposant que certains paramètres sont beaucoup plus petits que d'autres, et en faisant de l'analyse asymptotique*».

« Développer
des thématiques
innovantes
de physique
mathématique »

Clotilde Fermanian a rejoint l'UA
en septembre 2022.



Recherches collaboratives

Le projet fait interagir des compétences multiples (théorie spectrale, analyse asymptotique, analyse des EDP) et a une interface active avec l'analyse numérique pour la chimie des molécules organiques comme le graphène. Les deux chercheur·es s'appuient sur le champ d'expertise des laboratoires de mathématiques de la Région Pays de la Loire, notamment le laboratoire Jean-Leray à Nantes, ainsi que sur le réseau de Clotilde Fermanian. «*Ceci permettra de développer des thématiques innovantes de physique mathématique au sein de l'Université d'Angers et au plus haut niveau international*».

Un premier séminaire itinérant le long de la Loire - la « Gabarre semi-classique » - réunissant des expert·es ligérien·es en physique mathématique et EDP sera organisé à Orléans en avril.

Un mathématicien

nommé à l'IUF

Nicolas Raymond va se concentrer sur ses recherches.



Chaque année, l'Institut universitaire de France (IUF) distingue des enseignant-chercheur-es pour l'excellence de leurs recherches. Professeur de mathématiques à la Faculté des sciences, Nicolas Raymond savoure cette nomination en tant que membre junior de l'IUF et détaille les conséquences sur son projet de recherche.

L'IUF a pour mission de favoriser le développement de la recherche de haut niveau dans les universités. Pour y être nommé, plusieurs conditions sont nécessaires : être enseignant-chercheur-e titulaire depuis 2 ans au moment du dépôt de sa candidature, obtenir deux recommandations de personnalités scientifiques, et renseigner un dossier présentant ses activités de recherche et le projet sur lequel le-la membre va plancher les cinq prochaines années.

«C'est un plaisir d'avoir été nommé, confie Nicolas Raymond avec humilité. C'est une forme de reconnaissance pour mes activités scientifiques qui met aussi en lumière des thèmes de recherche sur lesquels travaillent nombre de collègues ou collaborateurs en France et à l'étranger. Ces idées et ces sujets, souvent développés sur des décennies, méritent cette attention».

Une fois les résultats publiés en mai au *Bulletin officiel* du ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche, et de l'innovation (Mesri), le-la lauréat-e est officiellement nommé en octobre et peut alors bénéficier de plusieurs avantages. «Le plus important concerne la réduction du temps d'enseignement au profit de la recherche, souligne le professeur, membre du Laboratoire angevin de recherches en mathématiques (Larema). Concrètement, je suis déchargé des deux tiers, ce qui

signifie que je vais enseigner 64 heures durant l'année au lieu de 192. J'ai donc plus de temps disponible pour me rendre à des congrès à l'étranger et échanger avec des collègues. Cette période va me permettre d'approfondir mes propres thèmes et de m'ouvrir à d'autres idées en nouant de nouvelles collaborations. Je dispose aussi d'une enveloppe de crédits de recherche, d'un montant de 15000 € par an».

Cette dernière va en partie servir à financer les Lectures Sophie Kowalevski, une masterclass organisée en juin qui vise à soutenir les étudiantes en mathématiques dans leur volonté de faire de la recherche. Cet événement est co-organisé et co-financé par les crédits de la chercheuse Susanna Zimmermann, également nommée à l'IUF cette année.

Équations de Schrödinger et de Dirac

En tant que membre junior de l'IUF, Nicolas Raymond va continuer ses travaux menés depuis plusieurs années en lien avec l'équation de Schrödinger, qui modélise l'évolution dans le temps d'une particule massive non relativiste, et l'équation de Dirac, qui décrit le comportement de certaines particules élémentaires. «Le projet de recherche vise à approfondir et compléter la théorie spectrale des opérateurs de Schrödinger et de Dirac avec champ magnétique, précise-t-il.

Ces opérateurs apparaissent dans de nombreux domaines de la physique quantique (supraconductivité, graphène, guides d'ondes) et posent des problèmes mathématiques intéressants aussi pour eux-mêmes. L'un de ces problèmes, au cœur du projet IUF, est celui de l'effet tunnel magnétique, c'est-à-dire l'effet de symétries sur les valeurs et fonctions propres de ces opérateurs. Ce projet implique une quinzaine de personnes, dont plus du tiers sont à l'étranger, et trois doctorant-es que je co-encadre».

Nouer de nouvelles collaborations en France et à l'étranger

*« Les réseaux de neurones fonctionnent
un peu comme un cerveau :
plus ils apprennent, plus ils pourront
guider la recherche de l'algorithme
vers une bonne solution »*

De nouvelles solutions
grâce aux

algorithmes autodidactes

Le dispositif Étoiles montantes vise à accompagner les jeunes chercheur·es des Pays de la Loire en leur donnant les moyens de développer leur projet de recherche. Une aide dont va bénéficier Olivier Goudet, maître de conférences en informatique, membre du Leria, pour son projet DeepMeta.

Le peuple Zetetikos, perdu dans l'espace, cherche une planète idéale à coloniser. Cette planète doit satisfaire un certain nombre de critères pour être habitable. À bord de leur vaisseau spatial, les membres de l'équipage naviguent dans ce vaste espace sans direction précise, jusqu'à ce que l'idée leur vienne de guider cette recherche par une intelligence artificielle capable de cartographier l'espace et, ainsi, identifier les zones les plus prometteuses à explorer.

Cette situation - fictive - illustre le projet de recherche mené par Olivier Goudet et les membres du Laboratoire d'étude et de recherche en informatique d'Angers (Leria) lors des deux prochaines années. DeepMeta vise en effet à développer une nouvelle génération de méthodes « intelligentes » capables de mieux résoudre des problèmes combinatoires complexes et difficiles qui résistent aux procédés actuels.

« Ces dernières années, l'utilisation de méthodes de deep learning et d'apprentissage par renforcement pour résoudre des problèmes d'optimisation a connu un intérêt grandissant dans la communauté scientifique, inspirée par les avancées spectaculaires et très médiatisées qui ont eu lieu récemment pour les jeux combinatoires comme le jeu de Go (algorithme AlphaZero), précise Olivier Goudet, qui bénéficie d'un financement de près de 100 000 € dans le cadre du dispositif Étoiles montantes. Dans un monde où l'énergie, l'environnement, la santé et le bien-être économique posent des défis sans cesse croissants, une solution obtenue grâce à une nouvelle méthode plus puissante peut avoir un impact considérable. »

Deep learning

La configuration d'un algorithme efficace pour un problème donné est cependant une tâche complexe car les paramètres et caractéristiques du problème ne sont pas forcément connus au départ.

Les chercheur·es du laboratoire vont utiliser des techniques modernes issues de l'intelligence artificielle et proposer de nouvelles architectures d'algorithmes (appelés métaheuristiques) qui pourront être déployées sur un supercalculateur régional ou national, afin de les tester sur des problèmes difficiles qui n'ont jamais été encore résolus. *« Notre approche d'apprentissage est basée sur les réseaux de neurones, qui fonctionnent un peu comme un cerveau : plus ils apprennent, plus ils pourront guider la recherche de l'algorithme vers une bonne solution, souligne le maître de conférences, qui ambitionne aussi de préparer son Habilitation à diriger des recherches (HDR). Le développement de cette nouvelle génération de méthodes permettra au Leria, qui est déjà en pointe dans le domaine de l'optimisation combinatoire depuis une vingtaine d'années, de renforcer cette visibilité au niveau national et international. Tous ces résultats pourront soutenir la candidature de mon futur projet européen ERC. »*

Olivier Goudet pilote le projet DeepMeta.



**Innover
en s'inspirant
de l'intelligence
artificielle**

Une solution
innovante pour

la rééducation des genoux

Porté par
Nicolas Delanoue,
enseignant-chercheur
à Polytech Angers,
membre du Laris,
et mis en place
dans le cadre du
réseau SAM, le projet
DIP (Dynamomètre
isocinétique portatif)
vise à créer un siège
portatif favorisant
la rééducation
du genou.



Nicolas Delanoue est spécialiste des algorithmes.

**Un siège
inspiré
de la Nasa,
en moins
onéreux et
encombrant**

Créé en 2019 et désormais porté par la Comue Angers-Le Mans, le réseau SAM (Santé, activités, métiers de l'ingénierie) est composé des universités d'Angers et du Mans, du CHU d'Angers, des centres hospitaliers du Mans et de Laval. Il vise à promouvoir la collaboration entre les professionnel·les, les praticien·nes et les enseignant·es-chercheur·es de différentes disciplines (santé, ingénierie...) dans le but de réfléchir au développement des procédures et usages des nouveaux matériels technologiques (applications numériques ou équipements) dans une logique de soin, de traitement et de diagnostic médical.

Un siège accessible et déplaçable

Depuis 2020, un projet porté par Nicolas Delanoue, avec plusieurs partenaires angevins (école des Arts et métiers, centre de rééducation Les Capucins, CHU) et du territoire (Le Mans Université et hôpital de Laval), est en cours de finalisation. «*Il s'agit d'un siège destiné aux sportifs et aux patients souffrant de pertes musculaires autour de l'articulation du genou afin*

de mieux les accompagner dans leur rééducation, pointe l'enseignant-chercheur. **Le but est de mesurer la puissance développée par la jambe testée grâce à un dynamomètre en imposant une vitesse constante de rotation au niveau d'un genou (ce que l'on appelle l'isocinétisme).**

Créés à l'origine dans les années 1960 par la Nasa, les dispositifs isocinétiques visaient à connaître l'impact de la microgravité sur la capacité musculaire des astronautes. Aujourd'hui, ces sièges sont onéreux et encombrants puisqu'équipés d'un moteur électrique rotatif souvent associé à un lourd réducteur.

Des étudiant·es des Arts et métiers ont imaginé un premier modèle portatif. Un autre groupe a réalisé une conception assistée par ordinateur, puis a assemblé et fabriqué mécaniquement le premier prototype. Pendant ce temps, des étudiant·es de Polytech Angers ont développé le logiciel de commande du moteur respectant le protocole médical.



Convertir de la chaleur en électricité

Une bourse d'excellence pour Rima, doctorante libanaise

Le français est quelque peu hésitant mais Rima s'y accroche. Aux côtés de Thierry Lemenand, son directeur de thèse à Polytech Angers, la doctorante libanaise a le sourire. Rima Al Aridi est maintenant en France depuis six mois et depuis septembre, elle entame sa troisième année de thèse, financée par une bourse Eiffel. **«C'était compliqué au début, il y avait beaucoup d'informations à fournir mais j'ai bien été accompagnée par mon directeur de thèse et par le bureau d'accueil des chercheurs internationaux de la Passerelle»**, souligne-t-elle.

Attribuées par Campus France, les bourses Eiffel sont très sélectives et permettent le financement d'une année de thèse pour les étudiant-es étranger-es. Une bonne nouvelle pour Rima, qui a perdu le sien au Liban deux ans plus tôt, en raison de la situation économique et après les explosions le 4 août 2020 au port de Beyrouth. **«Certains jours, nous n'avions qu'une heure d'électricité dans la journée, précise-t-elle. Alors je cumulais trois emplois différents à l'époque pour gagner de l'argent»**.

Un premier séjour en 2021

Alors en deuxième année de thèse à la *Lebanese Internationale University* (LIU), un établissement partenaire de l'UA, Rima se rend une première fois en France en septembre 2021, pour un échange d'un mois au Laris. Avant d'y revenir en avril 2022. **«Jusqu'en août, elle a travaillé avec des partenaires industriels sur un projet financé par la Région Pays de la Loire en lien avec le développement d'une pompe à chaleur qui n'utilise aucun fluide frigorigène, matière qui a un effet de serre très important et dont l'utilisation est de plus en plus réglementée, précise Thierry Lemenand. Le Laris a pour mission la construction d'un banc d'essai permettant de tester les performances énergétiques»**.

Transferts thermiques

Rima se consacre désormais à sa thèse dédiée à l'amélioration des transferts thermiques dans des échangeurs de chaleur (des tubes concentriques intégrant des générateurs thermoélectriques, par exemple) utilisant différents systèmes hybrides de récupération de chaleur. Le but : convertir une partie de cette chaleur en électricité.

Développées par le ministère des Affaires étrangères, les bourses Eiffel permettent aux établissements d'enseignement supérieur d'attirer les meilleur-es étudiant-es étranger-es dans des formations de niveau master et doctorat. Rencontre avec Rima Al Aridi, qui poursuit sa thèse au sein du Laboratoire angevin de recherche en ingénierie des systèmes (Laris).

Un intérêt scientifique précoce anime la jeune femme. **«Depuis toute petite, je m'intéresse aux mécanismes physiques dans un sens large : j'aimais réparer la radio du salon ou ouvrir le système d'un appareil électrique pour voir ce qu'il y avait à l'intérieur. J'ai découvert la physique au lycée et cela m'a plu de suite : elle est omniprésente dans notre quotidien»**.

Aujourd'hui, en parallèle de ses recherches, elle publie depuis 2018 des vidéos de vulgarisations sur sa chaîne YouTube dédiée à l'ingénierie mécanique. Rima a maintenant une idée en tête : soutenir sa thèse en novembre 2023. Et après ? **«J'aimerais rester en France pour faire de la recherche académique ou au sein d'une entreprise»**.

RUBRIQUE

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

Conflits armés et violences
sexuelles envers les enfants :

lutter contre l'impunité

—
Coordonné par
Bérangère Taxil,
professeure de droit
international, le projet
Violences sexuelles
et enfance en guerre
(VSEG) a pour but
de cerner les formes
de violences sexuelles
exercées contre
les enfants en conflits
armés et d'identifier
les difficultés du droit
et de la justice
internationale
à répondre
à ces crimes.

Le droit international appréhende-t-il de manière satisfaisante les formes et motifs des violences sexuelles contre les mineur-es ? Comment mieux mettre en œuvre les différentes responsabilités face à une impunité généralisée ? De quelle manière peut-on améliorer la réparation holistique des victimes ? Ces questions sont au cœur du projet de recherche coordonné par Bérangère Taxil, enseignante-chercheuse à l'UA, avec la collaboration d'Isabelle Fouchard, chercheuse CNRS en droit international et chargée de recherche à l'Institut des sciences juridique et philosophique de la Sorbonne, et Adélaïde Blavier, professeure de psychologie à l'Université de Liège.

«Les enfants sont victimes de violences sexuelles dans les conflits armés pour diverses raisons, détaille Bérangère Taxil, membre du Centre Jean Bodin. Enrôlés de force pour servir d'esclaves sexuels, ils sont enlevés, emprisonnés ou torturés pour terroriser la population et réduire leur famille au silence. Le projet VSEG vise à analyser ce phénomène constitutif de

graves crimes internationaux, à comprendre les différentes formes actuelles de cette violence et à contribuer à une meilleure connaissance, diffusion et analyse du droit. Sa finalité est de contribuer à la lutte contre l'impunité et de sanctionner les responsables».

Un congrès international à Angers en 2024

Financé à hauteur de 325 000 € par l'Agence nationale de la recherche, le projet s'appuie sur deux réseaux interdisciplinaires. D'un côté, autour du célèbre gynécologue congolais Denis Mukwege (formé à l'UA et prix Nobel de la paix en 2018), des chercheur-es en médecine, psychologie, économie et droit ont constitué en 2019 la chaire internationale Mukwege consacrée aux violences sexuelles dans les conflits armés. De l'autre côté, à partir du programme régional EnJeux, porté par l'UA, 80 chercheur-es en sciences humaines et sociales et en santé travaillent sur le bien-être des enfants et leur résilience. La clinique juridique de l'UA, composée d'étudiant-es en master Droit international et européen, et celle de Panzi (République démocratique du Congo), qui rassemble des avocats, seront aussi mobilisées.

«Cette approche multidisciplinaire est nécessaire car aucun des réseaux n'a jusqu'à présent traité du lien entre enfance et violences de guerre, relève Bérangère Taxil. En les associant, de nouvelles problématiques seront donc développées. C'est une approche originale et un projet ambitieux dont les résultats de recherche doivent servir au public».

Le projet prévoit notamment la mise en ligne d'un livret concernant les droits des enfants contre les violences sexuelles, une vingtaine de publications scientifiques, l'organisation d'une journée d'étude en septembre 2023 sur le thème «Le juge international face au conflit armés» qui donnera lieu à la publication d'un ouvrage collectif, et la tenue d'un congrès international, toujours à Angers, en 2024.

«Les enfants sont victimes de violences sexuelles dans les conflits armés pour diverses raisons», explique Bérangère Taxil.



« Une approche originale
et un projet ambitieux »

le jour
d'après

—
Équipe émergente
de recherche
depuis 2018,
Bepsylab a laissé
sa place à Clipsy au
1^{er} janvier 2022.
La nouvelle unité
de recherche de l'UA
est composée de
six enseignant-es-
chercheur-es.

Avec BiodivAG, Clipsy est l'une des nouvelles unités de recherche de l'Université d'Angers. Elle succède à Bepsylab, équipe émergente depuis avril 2018, en lien avec l'Université de Nantes. Dirigée par Aubeline Vinay, professeure de psychologie clinique du lien social, Clipsy (pour Cliniques contemporaines : liens et processus subjectifs) centre ses recherches autour de deux thématiques : psychopathologie, traumatismes et contextes ; familles, parentalité, couples et groupes. L'approche épistémologique de Clipsy se situe dans une perspective psychodynamique et psychanalytique.

Clipsy,



—
Les parcours d'exil sont une
des thématiques explorées par Clipsy.

Soirée de lancement originale

«Notre projet scientifique a été validé en octobre 2021 par un rapport élogieux du Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hceres), souligne la directrice. Ce rapport témoignait notamment du bien fait de notre esprit collectif et d'une attractivité scientifique importante. Plusieurs doctorant-es vont soutenir leur thèse cette année, ce sont des moments importants dans la vie d'une unité de recherche. Depuis septembre 2022, nous avons également une place dans le bureau de notre École doctorale de rattachement, ce qui signifie pour nous une part plus active dans la vie scientifique et des propositions et des actions dans la vie universitaire doctorale. Enfin, les masters adossés à Clipsy et proposés au sein du département Psychologie de la faculté vont désormais porter la mention Psychologie : psychopathologie clinique psychanalytique».

Pour marquer sa naissance, Clipsy a organisé une soirée de lancement et de présentation le 26 avril à la Maison de la recherche Germaine-Tillion. L'occasion de célébrer la création de l'unité de recherche en présence des chercheurs des laboratoires partenaires, d'évoquer les récentes publications, et de rappeler les nombreux partenariats de Clipsy à l'international (Brésil, Canada, Tunisie, Belgique, Chili, Suisse) et en France (le centre de santé mentale Cesame à Angers, le CHU, le programme de recherche EnJeux). «Le chemin parcouru n'a pas toujours été facile mais l'environnement de la recherche devrait permettre à tous les membres de travailler sereinement désormais», a souligné Philippe Simoneau, vice-président de l'UA en charge de la recherche.

La soirée s'est poursuivie avec une construction à plusieurs voix de l'histoire de Clipsy où chaque membre (enseignant-es-chercheur-es, gestionnaire et doctorant-es) a pris la parole pendant 3 minutes, puis avec la conteuse Françoise Damour, venue conter l'histoire d'une naissance.

L'unité de recherche a organisé le lendemain, 27 avril, un colloque international sur «Les adolescents dans le monde face à la pandémie», réunissant plus de 160 personnes à la Faculté de lettres, langues, et sciences humaines.

**Un esprit
collectif et
une attractivité
scientifique**

**« La notice des médicaments
est jugée trop complexe
par la plupart des individus,
et surtout, elle n'est pas adaptée
aux populations sensibles »**

Des pictos

pour mieux
comprendre
les médicaments

Maîtresse de conférences en psychologie sociale à l'UA, Golda Cohen travaille sur un projet de pictogrammes adaptés aux traitements des patients sur les boîtes de médicaments. Un sujet de recherche soutenu par l'UA et la Région Pays de la Loire dans le cadre de l'appel à projets Pulsar.

Golda Cohen a mis au point une centaine de pictos, avec l'aide d'une graphiste.



En 2012, les Français étaient les plus gros consommateurs de médicaments dans le monde après les États-Unis, avec 48 boîtes achetées par personne, notamment par les plus âgées ou défavorisées. Un «record» qui interroge Golda Cohen, maîtresse de conférences qui a soutenu en 2015 une thèse sur les représentations sociales du médicament dans une perspective iconographique. «**En me penchant sur les éléments associés au médicament, j'ai réalisé que la notice était complètement absente des données recueillies**, souligne-t-elle. **Une revue de littérature sur cet outil de communication m'a permis d'en comprendre la raison : elle est jugée trop complexe par la plupart des individus, et surtout, elle n'est pas adaptée aux populations sensibles [illettrées, allophones, personnes âgées...]**». Des informations pourtant essentielles y figurent pour les personnes malades, surtout en cas d'effets secondaires ou de contre-indications.

Dans le cadre de son programme de recherche Psymages - lauréat du concours Déclics jeune de la Fondation de France -, Golda Cohen a souhaité repenser les outils d'aide à la prise du traitement médicamenteux, à partir de nos images mentales collectives. «**Dans ce cadre, j'ai demandé à une soixantaine de seniors de plusieurs résidences autonomie gérées par le Centre communal d'action sociale [CCAS] d'Angers de dessiner des pictogrammes représentant le médicament. J'ai ensuite analysé ces résultats avec une graphiste et validé les pictogrammes avec les personnes âgées. À l'occasion de ces ateliers, elles ont pu exprimer leurs propres difficultés face à la lecture de la notice, et ont eu le sentiment d'avoir été écoutées. C'étaient de beaux moments d'échange.**

«Déployer ce dispositif»

Une enquête a été menée auprès des Agences régionales de santé (ARS) et du ministère de la Santé. En parallèle,

la psychologue s'est rapprochée de l'Association française de normalisation (Afnor) pour s'assurer que les pictos soient normalisés et répondent à la sécurité des usagers.

Les pictogrammes retenus, une centaine au total, pourront apparaître sous forme de gommettes colorées ou de dessins sur la notice selon leurs spécificités : à prendre à un moment précis de la journée, avec un verre d'eau ou non, expliquant à quoi sert le traitement exactement... «**Cela existe déjà au Québec, avec des boîtes cylindriques contenant plusieurs pictos**», souligne l'enseignante-chercheuse membre du Laboratoire de psychologie des Pays de la Loire (LPPL).

Golda Cohen attend désormais un signe du côté des pharmacies. «**Elles reconnaissent qu'il y a un problème de communication : j'espère que celles d'Angers vont porter ce projet et déployer ce dispositif à une plus grande échelle.**

Moins polluer,

ça rapporte
combien ?

Quel est le bénéfice pour les pouvoirs publics de restreindre l'usage de tel ou tel produit chimique ? Cette question est au centre de l'ambitieux programme de recherche européen Valesor, coordonné par l'Université d'Angers.



Le programme Valesor évaluera l'impact économique des pollutions.

Si certains produits chimiques, même polluants, sont toujours utilisés, c'est qu'ils ont leurs avantages. Ils permettent, par exemple, à des industries d'être performantes et de contribuer à la prospérité de l'économie nationale. **«Pour une collectivité, réduire l'utilisation de produits chimiques, même polluants, a un coût, indique Gildas Appéré, spécialiste de l'économie de l'environnement. Face à ces coûts, il est nécessaire de mettre en lumière l'ensemble des avantages liés à la réduction de ces émissions polluantes.»**

C'est l'enjeu du programme Valesor (pour *Valuation of environmental stressors*), dont le budget total dépasse les 3 M€. Lauréat de l'appel à projets Horizon Europe en environnement et santé, il ambitionne d'évaluer les conséquences sanitaires et économiques des différents facteurs de stress chimiques, qu'ils soient transmis par l'air, l'eau ou le sol, et d'élaborer un outil d'aide à la décision destiné aux acteurs impliqués dans la décision publique relative aux produits chimiques. **«À partir de cet outil déployé sur un site web, les pouvoirs publics pourront connaître l'impact de**

telle ou telle hypothèse de réduction de produits chimiques, et regarder leurs effets en termes de gains pour la santé des populations et, donc pour leur économie, explique Gildas Appéré, qui pilote le programme. Il existe déjà des outils ciblés sur la pollution de l'air, mais, là, nous avons pour objectif de prendre en compte tous les canaux de transmission des pollutions chimiques, et ce, à l'échelle européenne, en intégrant les particularités géographiques et technologiques des différents pays. En effet, les problématiques ne sont pas les mêmes en Norvège et dans certains pays d'Europe centrale, davantage soumis aux pollutions.» Pour élaborer cet outil, le consortium s'appuiera sur des données existantes et en générera de nouvelles à partir d'études de terrain.

Un projet
européen
qui privilégie
les économistes

Douze partenaires

Lancé officiellement le 1^{er} janvier 2023 pour 3 ans, le projet fédère douze partenaires européens, **«avec un axe fort franco-suédois»**, avec une forte dominante économique. **«Souvent, dans ce type de projet, les économistes arrivent en bout de chaîne, précise le professeur, membre du Groupe angevin de recherche en économie et management (Granem). L'originalité dans notre cas, c'est que les leaders du projet sont des économistes. Nous représentons plus de la moitié de la trentaine de membres du projet, l'équipe étant complétée par des médecins, des épidémiologistes, des toxicologues et des environnementalistes.»**

«C'est la première fois que l'UA coordonne un projet européen d'une telle ampleur», souligne Jean-François Pacaud, du service d'aide au montage et au suivi de projets européens Cap Europe. Pour soutenir l'organisation et le pilotage, le programme bénéficiera du concours de Marie Chastanet, manager de projets, et de l'appui de Jean-François Pacaud.

Valesor s'inscrit par ailleurs dans un cluster de recherche organisé par la Commission européenne regroupant quatre autres projets européens portant sur l'évaluation des effets sanitaires des pollutions. Il assurera la présidence tournante de ce cluster en 2024 et 2025.

Une BD

sur la gestion de la crise sanitaire

C'est un sujet de recherche dans l'air du temps. La thèse de Vanessa Bazsalicz, intitulée « Accompanyer les pratiques pour développer une capacité collective de réponse en temps réel en contexte extrême », répond aux enjeux organisationnels liés aux crises économiques, sanitaires, écologiques ou sociales.

La doctorante de l'IAE Angers, membre de l'unité Granem, cherche, plus particulièrement, à comprendre comment les collectifs se sont organisés et ont agi pour répondre à l'urgence durant la crise du Covid-19. « Je souhaite démontrer comment les membres de la communauté universitaire se sont adaptés et quelles ont été les transformations depuis », détaille la jeune chercheuse qui s'interroge : **Comment les pratiques d'improvisation collective favorisent-elles la construction du sens ? Comment conduisent-elles à une meilleure gestion des vulnérabilités organisationnelles ? Dans le cadre de ma thèse, j'ai un impératif de vulgarisation et la BD est un moyen efficace pour communiquer : c'est un bel objet qui peut témoigner de l'engagement des collectifs ».**

Une vingtaine d'entretiens

Vanessa Bazsalicz s'est plongée 2 ans en arrière à l'UA : activation de la cellule de crise le 13 mars 2020 pour assurer la continuité pédagogique, mise en place de la plate-forme citoyenne et solidaire, à l'origine du partenariat avec le Secours populaire ou de la garde d'enfants pour soulager les personnels soignants sans solution, production de gel hydroalcoolique par les étudiant-es et enseignant-es du département Pharmacie... « J'ai réalisé une vingtaine d'entretiens avec des membres de la communauté UA [présidence, enseignant-es, services numériques, directeur-ices de composante, étudiant-es], souligne celle qui était présente à la CCI vendredi 30 septembre pour participer à la Nuit des chercheur-es. Avec mon conjoint,

qui est dessinateur, nous venons de débiter les premières planches et sommes actuellement à la recherche de financeurs ».

En attendant la finalisation de la bande dessinée, qui devrait intervenir fin 2023, Vanessa Bazsalicz livre les premiers enseignements de sa thèse : **« L'autonomie et la confiance accordées aux collectifs apparaissent dans les cas étudiés comme des leviers de cohésion et de créativité collective pour trouver des solutions. Les résultats révèlent également le caractère probatoire de l'improvisation collective et son potentiel transformatif, lorsqu'une réflexivité sur ce qui a été construit pendant la crise est engagée et que l'organisation reconnaît ce qui a été accompli collectivement ».**

Doctorante en sciences de gestion au Granem, Vanessa Bazsalicz planche sur un projet d'une bande dessinée détaillant la gestion de la crise Covid par l'Université d'Angers.

Témoigner de la créativité collective



L'une des planches imaginées dans le cadre de la thèse de Vanessa Bazsalicz.

**« Comment gère-t-on
les accidents à bord ?
Comment prévient-on
les épidémies ? Comment
les prend-on en charge
quand elles surviennent ? »**



La santé à l'âge d'or

des paquebots

Quarantaine, passeport vaccinal... autant de notions que le monde a (re)-découvert avec le Covid. **«On l'a oublié, mais tout cela faisait partie du quotidien des gens qui voyageaient jusqu'au milieu du XX^e siècle, rappelle François Drémeaux. À l'époque, vous ne preniez pas un paquebot sans visite médicale, sans vaccin».**

François Drémeaux est historien et voyageur. Après son master à l'Université d'Angers, il prend la direction de la Côte d'Ivoire, du Vietnam puis de Hong-Kong. Après 16 années à l'étranger, l'enseignant soutient en 2016 une thèse d'histoire contemporaine, sous la direction d'Yves Denéchère, sur les «Présences françaises à Hong Kong dans l'entre-deux-guerres», thèse éditée durant l'été 2022 aux PUR sous le titre *La France et les Français à Hong-Kong (1918-1941)*. Il met ensuite le cap sur Le Havre, siège de French Lines et Compagnies. Cet établissement public conserve les archives des grandes compagnies françaises subventionnées, comme la Compagnie générale transatlantique ou la Compagnie des messageries maritimes. **«Une mine d'or».**

«Comment prévient-on les épidémies ?»

Ce qui intéresse François Drémeaux ce n'est pas tant l'histoire maritime que ce qu'elle dit des relations internationales, sociales,

coloniales... Il s'aperçoit qu'un pan entier de cette histoire a été peu exploré jusque-là : la santé en mer. **«Comment gère-t-on les accidents à bord ? Comment prévient-on les épidémies ? Comment les prend-on en charge quand elles surviennent ? Comment les marins ou les passagers vivent-ils ces épisodes ? Comment est prise en compte la santé mentale, par exemple, les crises de folie lors des longues traversées ?»**

L'historien ne manque pas de questions. **«On peut se demander quel a été le rôle des puissances coloniales ? Plus les échanges transimpériaux augmentent, plus on forme de médecins. Mais ce sont surtout les compagnies qui semblent proactives car, pour elles, les problèmes de santé signifient de possibles retards. Et il est intéressant d'observer comment les connaissances médicales qui se forment à bord, dans l'urgence et dans cet espace confiné, sont ensuite diffusées à terre».**

Deux ans en Californie

S'il maîtrise les relations transatlantiques et transindiennes, le chercheur connaît peu les liaisons transpacifiques, **«avec ces longs trajets, entre San Francisco et Shanghai par exemple, ou Hong-Kong».** Un manque pour une véritable vision mondiale. **«C'est pour cela que j'ai proposé à la Commission européenne une collaboration avec Michael G. Vann, un historien de la California State**

Enseignant-chercheur membre de l'unité Temos, François Drémeaux ambitionne de dresser une «histoire transnationale de la santé en mer à l'époque contemporaine» (fin du XIX^e-milieu du XX^e siècle). Pour ce faire, il vient de se voir accorder une prestigieuse bourse européenne Actions Marie Sklodowska-Curie, avec son projet ShipPan (*Shipping Pandemics*).

University, à Sacramento, spécialiste des épidémies en situation coloniale».

Obtenu avec le soutien de Cap Europe, le service de l'Université d'Angers d'aide au montage de projets, la bourse européenne Actions Marie Sklodowska-Curie, d'un montant de 335 000 €, va permettre à François Drémeaux d'aller explorer les archives américaines. Durant 2 ans, il séjournera en Californie, partageant son temps entre l'université de Sacramento et les fonds d'archives de San Francisco. La troisième année s'effectuera à Angers, au sein de l'unité Temos, avant la restitution des travaux, qui prendra notamment la forme d'un livre synthèse et d'une exposition sur la santé en mer.

Le billet pour le départ est déjà réservé. François Drémeaux embarquera le 23 avril 2023 à bord du *Queen Mary 2*, pour une traversée d'une semaine à destination de New York. Il rejoindra ensuite la Californie par la route, afin d'éprouver **«le périple des migrants d'autrefois, mais sans les inconvénients»** et se plonger un peu plus dans le contexte de ses recherches.

Culture et traditions du vin :

l'UA pionnière sur le territoire

Malgré la richesse de l'histoire et du patrimoine viticole de la vallée de la Loire, peu d'études lui ont été consacrées. Valentin Taveau le sait parfaitement. Après avoir obtenu en 2016 son master à l'UA, il s'est orienté vers une thèse dédiée aux vins, un peu par curiosité. Initié à l'œnologie par son grand-père, il a dû en réapprendre les bases (viticulture, vinification, commercialisation et consommation) à vitesse grand V lors de sa thèse Cifre avec l'entreprise Orchidée maison de vin (ex-Ackerman). **«Ma thèse traitait de l'histoire de l'entreprise familiale des vins mousseux Ackerman-Laurance au XIX^e siècle et je l'ai soutenue en septembre 2021».**

C'est en présentant ses résultats lors d'une conférence au sein de la chaire Unesco en décembre 2021 que Valentin Taveau rencontre Olivier Jacquet, ingénieur de recherche à l'Institut universitaire de la vigne et du vin. Les deux hommes échangent sur l'opportunité d'une inscription de l'UA à la chaire. **«En discutant avec lui, j'ai**

compris l'intérêt que pouvait avoir l'UA à rejoindre ce réseau composé d'universités françaises et étrangères, mais aussi d'écoles de commerce et d'organismes liés à la filière professionnelle. La SFR Confluences a soutenu l'initiative et nous avons été acceptés à l'unanimité le 16 mars 2022».

La chaire vise à développer la recherche en sciences humaines et sociales sur la vigne et le vin, à mettre en place des parcours de formations de la licence au doctorat avec des thèses en cotutelle avec d'autres universités, et à permettre l'organisation d'événements scientifiques pluridisciplinaires internationaux.

Un vignoble peu valorisé

Sur son territoire, l'UA est pionnière en la matière. **«Malgré ses 56 000 hectares et un classement du Val de Loire à l'Unesco, le vignoble de la Loire n'est pas assez étudié, en regard de celui de Bourgogne et de Bordeaux, bien que des chercheurs**

En mars 2022, l'UA a rejoint la chaire Unesco Culture et traditions du vin. Rencontre avec l'historien Valentin Taveau, post-doctorant au laboratoire Temos, à l'origine de cette initiative.

du Granem ou de l'Esthua étudient le vin», relève Valentin Taveau, aujourd'hui post-doctorant au laboratoire Temos, dont le programme VinHistOloire est financé par le plan France Relance.

En Anjou, les ressources ne manquent pourtant pas. Outre l'important patrimoine architectural vitivinicole, plusieurs maisons de négoce (Ackerman, Chapin & Landais, De Neuville, Rémy Pannier) mais aussi des vigneron (Piard) et des entreprises (Buscher Vaslin) ont déposé leur archives, soit aux Archives départementales de Maine-et-Loire, soit au musée de la Vigne et du vin, à Saint-Lambert-du-Lattay. **«La mémoire des acteurs et actrices des vignobles de la Loire est aussi importante : nous devons échanger avec toutes les personnes qui ont travaillé et travaillent dans la filière, de l'ouvrier au patron, du vigneron indépendant au négociant en passant par les caves coopératives. Il faut leur présenter nos recherches et les convaincre de leur intérêt dans le développement de leurs entreprises et des vignobles ligériens, notamment pour l'œnotourisme ou le commerce à l'export, mais également pour repenser nos modes de production face au changement climatique. Il faut construire ensemble la recherche de demain : nous avons les compétences scientifiques ; ils ont les compétences pratiques».**

Le vignoble du Val de Loire s'étend sur 56 000 hectares.



Un 1^{er} Festival

Enjeux

Les parutions récentes

Quelles places pour les femmes dans les collectivités ?,

de Martine Long,
aux éditions Berger-Levrault.

40 ans de musiques hip-hop en France,

de Marie Sonnette-Manouguian,
aux éditions Presses de Science Po.

La physique avec son téléphone portable, de Régis Barillé,

aux éditions Ellipses.

Tout savoir sur le marketing avec la série Mad Men,

d'Émeline Martin, aux éditions EMS.

Exercices et méthodes de mécanique quantique,

de Michel Chrysos,
aux éditions Dunod.

Déclin et chute du néolibéralisme,

de David Cayla,
aux éditions De Boeck Supérieur.

Religion et Covid, discours pratiques,

sous la direction de François Hourmant, aux éditions Hermann.

Le revenu universel, une utopie pour le XXI^e siècle ?,

de Gwendal Chaton et Martine Long,
aux éditions Berger-Levrault.

Faire découvrir
la science
au grand public



De nombreuses activités étaient proposées par les partenaires d'Enjeux lors de cette journée.

Le 16 novembre, le Pôle universitaire ligérien d'études sur l'enfance-jeunesse a organisé au Quai la 1^{re} édition du Festival Enjeux. La journée, placée sous le haut patronage du ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Christophe Béchu, a attiré près de 1200 personnes, dont 161 écoliers et 43 collégiens qui ont pris part aux ateliers de sciences participatives du matin. Sieste musicale, spectacle, activités ludiques... les propositions étaient nombreuses pour cet événement dédié aux enfants et aux familles.

Né à la suite du programme régional de recherche EnJeu[x] (2015-2021), le Pôle universitaire ligérien d'études sur l'enfance-jeunesse regroupe une quinzaine de laboratoires des trois sites universitaires des Pays de la Loire. Afin d'organiser les recherches, trois chaires de recherche et d'innovation ont été créées : «Parole et pouvoir d'agir des enfants et des jeunes», à Angers ; «Prendre soin des enfants et des jeunes pour leur bien-être», à Nantes ; et «Raconter des histoires pour grandir ensemble», au Mans.

Les chercheurs de l'UA se mêlent

à la Conversation

Vingt-trois articles, rédigés par 21 auteurs-es, pour un total de 380 000 vues : c'est le bilan pour l'année 2022 des membres de l'Université d'Angers ayant publié sur *The Conversation*. Depuis janvier 2020, l'UA adhère à ce média qui donne la parole à des spécialistes pour analyser l'actualité et faire découvrir les progrès de la recherche. Élaborés en tandem entre un ou des chercheurs et un journaliste scientifique de la rédaction, les articles sont publiés sur le site de *The Conversation*, sous la licence *Creative Commons* : ils peuvent être republiés à l'identique par différents médias, comme *Ouest-France*, *Le Point*, *Slate.fr*... Un moyen de toucher le grand public.

L'article de Thomas Guillemette, professeur de microbiologie à l'UA, et Franck Bastide, technicien de recherche, sur «les champignons *Trichoderma*, des bienfaiteurs pour notre société» a été lu près de 50 000 fois ! Autre succès d'audience : le décryptage du sociologue Simon Heichette, sur la colère des travailleurs sociaux, l'article de l'historienne Christine Bard sur la figure de la garçonne dans les années 1920, l'analyse d'entre deux tours de la présidentielle réalisée par l'économiste David Cayla, ou encore l'article à quatre mains sur les rosiers remontants signé par l'historienne Cristiana Oghina-Pavie et le généticien Fabrice Foucher...

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

Adéline Pageault,
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,
Stéphane Steinmetz, Nicolas Calvez,
Sophie Quinchard, Evi Radauscher,
André Thiel, Maxim Tolchinskiy,
Fabrice Giband, French Lines
& Compagnies, Daniel Jolivet

Couverture

Microscope, Dictionnaire éducatif d'Otto, 1901

