RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

# ÉMERGENCE(S)

## LES FAITS MARQUANTS DE LA RECHERCHE À L'UPPA

(N°8 - DÉCEMBRE 2020)

# SOMMAIRE

**Directeur de publication :**
Mohamed Amara

**Rédacteur en chef :**
Isabelle Baraille

**Coordination de la publication :**
Véronique Duchange

**Comité de rédaction :**
Sylvie Bagolle, Isabelle Baraille, Christophe Derail, Gilles Pijaudier-Cabot, Véronique Duchange, Bruno Fay

**Rédaction :**
Bruno Fay

**Contact de la rédaction :**
Direction de la communication de l'UPPA
communication@univ-pau.fr

**Graphisme et mise en page :**
Sandrine Craveiro

**Imprimeur :**
Martin impressions

**Crédits photos :**
P. 4 : Doud Photos
P. 5 : Adobe Stock
P. 6-7 : Doud Photos - Adobe Stock
P. 8 : Doud Photos
P.10 : Adobe Stock
P.11: E. Massal - Adobe Stock - G. Bachoué-Pedrouzo
P. 12 : CHICkPEA - E2S UPPA - Inria
P. 13 : LFCR, P. Moonen
P. 14 : Doud Photos
P. 15 : T. Ollivier, E. Lambert, T. van Baarsel - 2019 Ensemble Les Précieuses
P. 16 : IMT Mines Alès
P. 17 : Adobe Stock
P. 18 : INRAE / ECOBIOP - A. Lamarins
P. 19 : LFCR - Adobe Stock
P. 20 : 2-4-5 : A. Klein - 1-3 : Geoptère
P. 22-23 : Archives départementales des Pyrénées Atlantiques - Adobe Stock
P. 24 : Doud Photos - C. Moinecourt

**Tirage :**
2500 exemplaires

**Diffusion :**
Direction de la recherche et de la valorisation (DRV) de l'UPPA

**Dépot légal :**
numéro ISSN 2426-1084

**Émergence(s) est téléchargeable sur le site :**
http://www.univ-pau.fr/emergences

**Université de Pau et des Pays de l'Adour :**
Avenue de l'Université, BP 576
64012 Pau cedex.
+33 (0)5 59 40 7000

PAGE 3 — ÉDITORIAL DU PRÉSIDENT

PAGES 4/5 — COVID-19
- L'impact du confinement
- Le Big Data face à la Covid-19
- Les eaux usées à la loupe

PAGES 6/7 — BIOMIMÉTISME
- Une nouvelle génération de microgels
- Le Master Matériaux Bio-inspirés

PAGES 8 À 10 — TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUES & ENVIRONNEMENTALES
- Entretien avec Xavier Arnauld de Sartre
- Les enjeux locaux de la transition
- Le Hub EnSuITe

PAGE 11 — DROIT
- Nouveau laboratoire Transitions juridiques : entretien avec Denys de Béchillon
- La justice pénale et pénitentiaire

PAGES 12 À 15 — EN RUPTURE
- L'exploration numérique des milieux poreux
- Un outil pour étudier les hydrates de gaz
- L'UPPA panse les plaies d'URGO
- Les mystères de la facture instrumentale

PAGES 16 — MATÉRIAUX ET ENVIRONNEMENT
- IMT Mines d'Alès intègre l'IPREM
- Le LabCom So Ph'AIR

PAGES 17 — LINGUISTIQUE
- Un outil de détection des troubles du langage en basque

PAGES 18/19 — INTERNATIONAL
- La capacité d'adaptation des organismes aquatiques
- Une Chaire avec le Brésil
- Le CATT au service de l'Europe

PAGE 20/21 — HISTOIRE
- Sainte-Christie-d'Armagnac face à son passé
- L'application TCV-PYR

PAGE 22/23 — PUBLICATIONS
- L'exécution des décisions de justice
- Les corpus historiques à l'ère du numérique
- Morelly, un philosophe à découvrir
- À l'ombre de la ligne de fuite

PAGE 24 — ENTRETIEN
- Séverine Le Faucheur, écotoxicologue

ÉDITORIAL

# Quelle année !

*Étudiants, enseignants, chercheurs, administratifs, techniciens... 2020 restera pour chacun d'entre nous une année singulière, dans nos vies tant personnelle que professionnelle. Nous avons dû nous réorganiser, inventer de nouveaux modes de travail, apprivoiser de nouveaux outils de communication et explorer des méthodes d'apprentissage jusque-là inédites. Et de quelles manières ! Je veux saluer ici la réactivité et les capacités d'adaptation remarquables dont a su faire preuve l'ensemble des personnels. Malgré le confinement, malgré la fermeture des laboratoires, malgré toutes les épreuves auxquelles nous avons été confrontés, parfois dans l'urgence, ils ont non seulement réussi à maintenir le cap mais aussi à faire grandir encore un peu plus notre université.*

*L'UPPA a en effet poursuivi sa quête d'excellence en assurant le suivi de ses doctorants, en recrutant de nombreux talents, en continuant à ouvrir des chaires d'expertises de haut niveau, en créant deux nouveaux laboratoires de recherche en sciences humaines et sociales et en renforçant ses liens avec des partenaires industriels et académiques de prestige comme l'université californienne de Berkeley. Les résultats et témoignages de recherche présentés dans ce magazine témoignent du dynamisme plus vivace que jamais de nos chercheurs et du rayonnement de l'UPPA à l'international.*

*L'UPPA a aussi réussi à franchir un nouveau palier avec l'obtention du label ''Universités européennes'', l'une des initiatives phares de l'Union qui vise à construire un espace européen de l'éducation et de la recherche. Pour réaliser cette avancée majeure, nous nous sommes associés à cinq autres universités – Turin, Saragosse, Timisoara, Beria, Savoie Mont Blanc - dans le cadre d'une alliance baptisée UNITA. Ce projet inédit préfigure la naissance d'un campus interuniversitaire qui enrichira le parcours de nos étudiants comme le travail de nos chercheurs.*
*Ce succès à l'échelle européenne s'accompagne aussi de l'obtention du label HRS4R [Human Resources Strategy for Researchers], qui valorise les établissements signataires de la "Charte européenne des chercheurs". Ces deux labels contribueront à renforcer l'attractivité de notre université auprès des chercheurs du monde entier.*

*Terminant mon mandat de président, je souhaite vous remercier pour tous les excellents résultats obtenus et à réaffirmer ma conviction de la capacité de la communauté de l'UPPA à relever les défis à venir !*

**Mohamed Amara**
*Président de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour*

Yann Bruna et Evelyne Barthou

# *Transicovid*
# Confinement : le miroir de notre société

*Docteure en sociologie, maîtresse de conférences à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour au laboratoire Passages, Evelyne Barthou mène une vaste enquête sur l'expérience et le ressenti des personnes face à la crise sanitaire.*

### Comment vous êtes-vous intéressée aux effets de la crise sanitaire ?

*C'est ma collègue Gaëlle Deletraz, ingénieure d'études au laboratoire Passages, qui a eu l'idée de travailler sur les effets du premier confinement. Nous avons commencé par étudier les rapports à l'espace et au temps, la gestion des différents temps de vie personnels et professionnels ainsi que la place des TIC dans le quotidien. Ce travail auquel nous avons associé Yann Bruna, lui aussi enseignant-chercheur à l'UPPA, a conduit à l'élaboration d'un questionnaire que nous avons diffusé en ligne mais aussi sur le terrain, en ciblant des quartiers prioritaires, afin d'obtenir un échantillon représentatif. Du 1er avril au 15 mai 2020, 8412 personnes ont pris le temps de répondre à plus d'une centaine de questions ouvertes et fermées. En soi, c'est déjà le signe que les gens avaient besoin de parler.*

### Quels enseignements ?

*La synthèse des premiers résultats, publiée en juin, est accessible en ligne. Globalement, il ressort que les gens ont plutôt bien vécu le confinement. Certains évoquant même "une parenthèse enchantée". En approfondissant, on se rend toutefois compte que les ressentis révèlent les tensions et les inégalités qui traversent la société française en termes de genre, d'âge, de niveau de revenus et de lieu de vie. Les jeunes entre 18 et 25 ans représentent par exemple la tranche d'âge la plus angoissée. Les personnes qui ont les revenus les plus élevés sont quant à elles celles qui ont le mieux vécu cette période. Il est évidemment plus facile de concilier vie familiale et vie professionnelle quand on dispose d'un grand appartement et d'un lieu pour s'isoler. Ce premier questionnaire nous a donné envie d'aller plus loin. C'est le sens du programme de recherche TRANSICOVID financé par le Conseil Régional Nouvelle-Aquitaine et lancé en juillet dernier.*

### Quelles sont les prochaines étapes ?

*Nous diffusons depuis juillet un deuxième questionnaire traitant cette fois-ci du déconfinement et des projections vers l'après crise sanitaire avec des volets sur l'emploi, la transition écologique et la transition numérique. Des questions plus spécifiques, réalisées par des chercheurs du Centre d'analyse théorique et de traitement des données économiques [CATT] de l'UPPA, portent sur la transformation des systèmes socio-écologiques en lien avec les comportements pro-sociaux. Nous envisagerons ensuite un troisième questionnaire ainsi que des entretiens semi-directifs pour mesurer l'impact du temps sur le ressenti des personnes et leur regard sur cette crise.*

**> www.transicovid.fr**

# Le Big Data
## à l'assaut de la Covid-19

*Professeur au laboratoire de mathématiques et de leurs applications de Pau (LMAP), Benoit Liquet participe à une étude internationale sur les patients atteints de la Covid-19 placés en soins intensifs.*

Benoit Liquet n'est pas médecin. En revanche, il manie les chiffres comme nul autre. Statisticien hors pair, il a rejoint le consortium ''COVID-19 Critical Care'', une alliance mondiale de professionnels de la santé et de chercheurs réunis afin d'identifier les traitements les plus efficaces pour les patients les plus gravement atteints. Le projet se concentre plus précisément sur les malades souffrant d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë bénéficiant d'une oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO).

L'étude, débutée en janvier 2020, vise à décrire la gravité du dysfonctionnement pulmonaire, les caractéristiques techniques de l'ECMO, la durée de l'ECMO, les complications et la survie des patients.

Le consortium s'attelle pour cela à collecter chaque jour des milliers d'informations issues de plus de 200 hôpitaux dans une cinquantaine de pays. Les données médicales de plus de 3100 patients ont ainsi été méticuleusement compilées dans une immense base de données.
*« Mon travail consiste surtout à homogénéiser les données recueillies à travers le monde et à trouver une méthode statistique pour traiter les éléments manquants »*, résume l'enseignant-chercheur de l'UPPA. Une tâche essentielle qui doit ensuite permettre aux professionnels de santé de partager leurs expériences, d'apprendre les uns des autres, de dégager un consensus sur la meilleure façon de traiter les patients et d'améliorer ainsi les pratiques cliniques.

**> www.covid-critical.com**

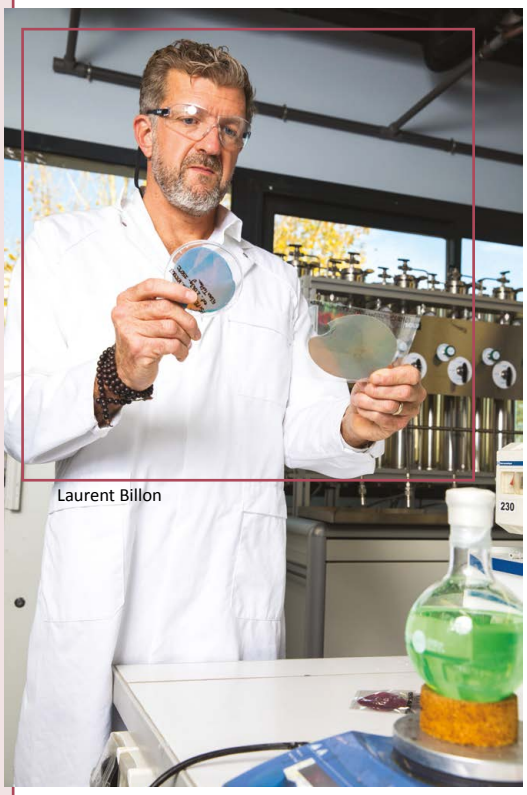
# L'avenir
## se lit dans les eaux usées

*Professeur à l'UPPA spécialisé dans le traitement de l'eau, Thierry Pigot a mis ses compétences au service de la lutte contre la Covid-19.*

Chercheur à l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM), directeur de la fédération de recherche Milieux et ressources aquatiques (MIRA), Thierry Pigot a participé à la mise en place d'un dispositif de suivi des eaux usées à l'entrée des stations d'épuration de la côte basque. La Covid-19 étant détectable dans les selles des personnes contaminées plusieurs jours avant l'apparition des symptômes, cette initiative permet de gagner un temps précieux dans la lutte contre la pandémie.

Thierry Pigot contribue depuis plusieurs années déjà à la mise au point d'un procédé pour traiter (projet DesinFIX, financé par l'Agglomération Côte Basque-Adour) ou réutiliser les eaux usées (projet Safe-Reuse, E2S UPPA/Kemira). Le principe repose sur l'utilisation de l'acide performique, un désinfectant qui se décompose en moins de 30 mn sans générer de sous-produit, excepté de l'eau et du dioxyde de carbone. Respectueux de l'environnement, cet oxydant a l'avantage d'être quasiment aussi efficace que le traitement par ultraviolets pour un coût dix fois moindre. Déployée depuis 2014 à Biarritz, cette technologie est utilisée par le service public de l'assainissement francilien (SIAAP) dans la perspective d'ouvrir la Seine à la baignade avant les JO de 2024.

Couleur structurale par auto-assemblage
(spontanée par évaporation d'une solution aqueuse)
de microgels 2ème génération



Laurent Billon

# Des microgels
## dotés de super-pouvoirs

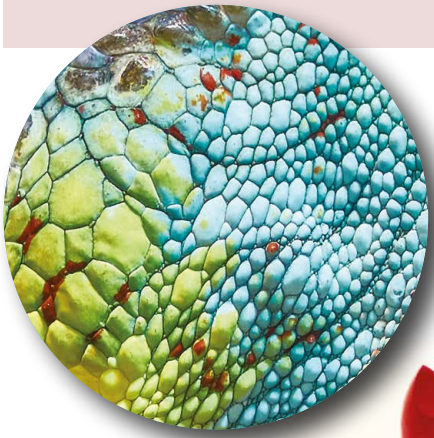
*L'IPREM développe une nouvelle génération de microgels aux propriétés étonnantes, ouvrant la porte à de nombreuses applications dans les domaines de la santé et des cosmétiques.*

Pour le commun des mortels, les microgels n'évoquent pas grand-chose. Ces particules colloïdales constituées d'un réseau de polymères gonflés dans un solvant possèdent pourtant des propriétés ébouriffantes que les chercheurs comme les industriels ne se privent pas d'exploiter. *« Les microgels sont des substances qui se comportent un peu comme de minuscules éponges pouvant contenir jusqu'à 95 % d'eau, capables de gonfler ou de se contracter sous l'effet d'un stimulus qui peut être l'acidité ou une température bien précise »*, explique plus simplement Laurent Billon, directeur adjoint de l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM). Cette faculté singulière peut servir à encapsuler ou relarguer des molécules. Le processus d'évaporation de l'eau conduit par exemple des microgels étalés à la surface de l'épiderme à former un film adhésif, résistant et élastique, qui peut être utilisé pour diffuser progressivement et lentement dans la peau un principe actif contenu dans la composition initiale. Un peu à l'image d'un patch ou d'un timbre transdermique, à la différence notable que les microgels prennent l'apparence beaucoup plus discrète d'une crème ou d'un gel transparent.

## Biomim'week 2020

Spécialiste des matériaux bio-inspirés, Laurent Billon est l'un des intervenants de Biomim'week 2020, le grand rendez-vous du biomimétisme et des innovations inspirées, organisé par la Cité des sciences et de l'industrie à Paris. L'occasion pour l'enseignant-chercheur de présenter au grand public le projet européen eSCALED (european school on artificial leaf : electrodes & devices) qu'il coordonne depuis 2018. Un programme de recherche ambitieux visant à élaborer un dispositif de feuille artificielle fonctionnant sur le principe de la photosynthèse, destiné à produire de l'hydrogène ou des matières premières sous forme chimique stable et stockable.

**> https://biomimexpo.com**



## Des applications dans les cosmétiques

L'IPREM collabore ainsi depuis 2011 avec LVMH Recherches (Christian Dior) dans l'objectif de synthétiser des microgels biocompatibles destinés à des applications cutanées. Deux premiers brevets dédiés à l'encapsulation et au relargage d'actifs cosmétiques ont été déposés en 2015 et 2016, puis un troisième en 2019 portant sur le développement de matériaux bio-inspirés capables de générer des couleurs dites physiques, sans pigments ou colorants, susceptibles d'intégrer des cosmétiques à l'instar de rouges à lèvres ou de fonds de teint. Cette collaboration avec le leader mondial du luxe s'est ensuite enrichie avec la signature d'un nouveau contrat de partenariat avec la société URGO, associant des chercheurs de l'UPPA issus du Laboratoire commun d'étude de la rhéologie et de l'adhésion des adhésifs destinés à des applications médicales (LERAM). Ces travaux de recherche se sont eux aussi concrétisés en 2019 par deux nouveaux brevets.

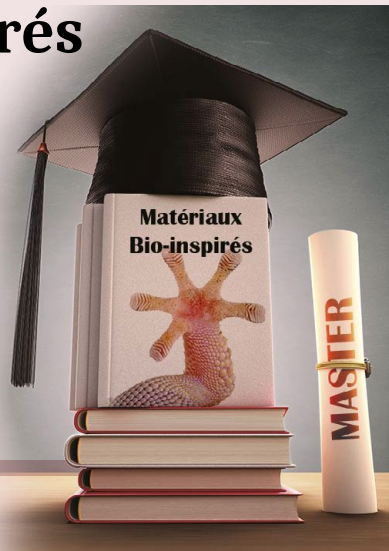
## Des atouts dans la lutte contre le cancer

Une étape supplémentaire a encore été franchie lorsque l'IPREM a été contacté par l'école de médecine de l'université californienne de Stanford afin de développer une nouvelle génération de microgels qui pourraient être utilisés dans le domaine de la santé pour le traitement du cancer buccal. *« L'enjeu principal consiste ici à accroître les propriétés d'adhésion des microgels en milieu humide afin d'augmenter leur temps de présence sur les lésions cellulaires et améliorer ainsi le relargage des facteurs de croissance »*, précise Laurent Billon. Pour relever ce défi technologique, les équipes de l'IPREM ont eu l'idée de s'inspirer des moules qui produisent de la dopamine pour s'accrocher aux rochers sous l'eau. Ces recherches ont d'ores et déjà débouché en 2020 sur un brevet commun avec les États-Unis. Plus récemment, l'IPREM s'est également associé à la start-up toulousaine Genoskin dans le but de développer une nouvelle génération de microgels, cette fois-ci biodégradables. Au-delà de la reconnaissance de l'excellence des travaux de l'UPPA sur les microgels, l'ensemble de ces projets de recherche souligne aussi la montée en puissance de l'université dans le domaine du biomimétisme.

# Un nouveau Master **Matériaux Bio-inspirés**

L'Université de Pau et des Pays de l'Adour a lancé en septembre 2020 un Master unique en France proposant aux étudiants d'explorer les systèmes vivants pour développer de nouveaux matériaux. Baptisé BIM, pour ''Bioinspired Materials'', placé sous la responsabilité de Corinne Nardin et Laurent Billon, ce Master devrait intégrer à terme le futur pôle d'excellence sur le biomimétisme marin prévu sur la côte basque. Ouverte aux Licences 3 en biologie, chimie, physique & matériaux, enseignée entièrement en anglais, cette formation propose aux étudiants de s'inspirer de la nature à travers une approche biomimétique. Cette approche multi et transdisciplinaire recourt à la fois à la science fondamentale et à l'ingénierie des matériaux. Elle est basée sur l'exploration et la compréhension des organismes et écosystèmes vivants pour développer des matériaux bio-inspirés et respectueux de l'environnement. La première promotion 2020 compte déjà huit étudiants, dont quatre issus d'universités étrangères.

**> corinne.nardin@univ-pau.fr / laurent.billon@univ-pau.fr**



Xavier Arnauld de Sartre

# TREE
# « À nous d'être force de propositions ! »

*Rencontre avec Xavier Arnauld de Sartre, géographe et directeur de recherche au CNRS, porteur du projet de création au 1er janvier 2021 de l'unité mixte de recherche Transitions énergétiques et environnementales (TREE).*

### Quelle est l'origine de TREE ?

*Économistes, juristes en droit public ou privé, géographes, sociologues... Une quarantaine de chercheurs en sciences sociales, issus de laboratoires distincts de l'UPPA, travaillaient depuis longtemps, mais de façon dispersée, sur des problématiques communes liées aux transitions énergétiques et environnementales. Il était temps de nous rassembler pour travailler plus efficacement, d'autant que l'UPPA prévoyait de restructurer son collège SSH [Sciences Sociales et Humanités]. Alors, quand le CNRS nous a suggéré l'idée d'une unité mixte de recherche transdisciplinaire consacrée à des questions sociétales, nous avons aussitôt accepté.*

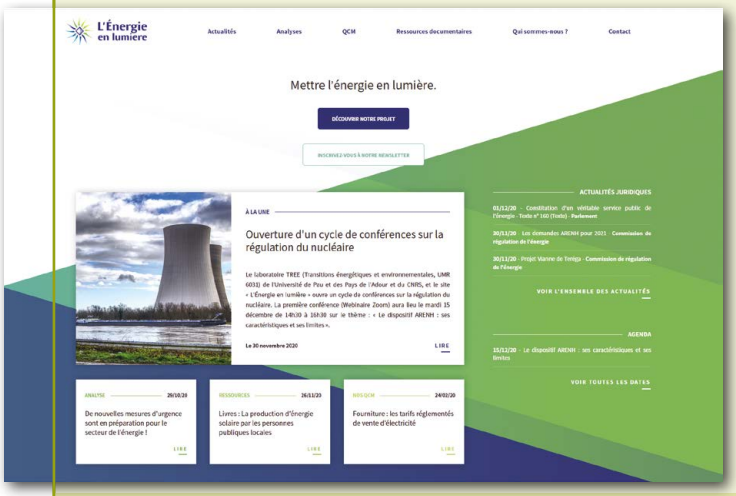
### Quels objectifs ?

*L'enjeu se résume en une interrogation : comment engager la société dans les transitions énergétiques et environnementales ? Nos axes de recherche en découlent : la gouvernance, plus particulièrement la régulation des transitions ainsi que les aspects juridiques et économiques ; l'innovation, en nous interrogeant sur la meilleure façon d'accompagner celles qui le méritent ; et la mobilisation des territoires.*

*À nous d'être force de propositions, d'avoir notre propre agenda de recherche et de nous saisir de projets sans attendre d'être consultés !*

### Avec quelle méthode ?

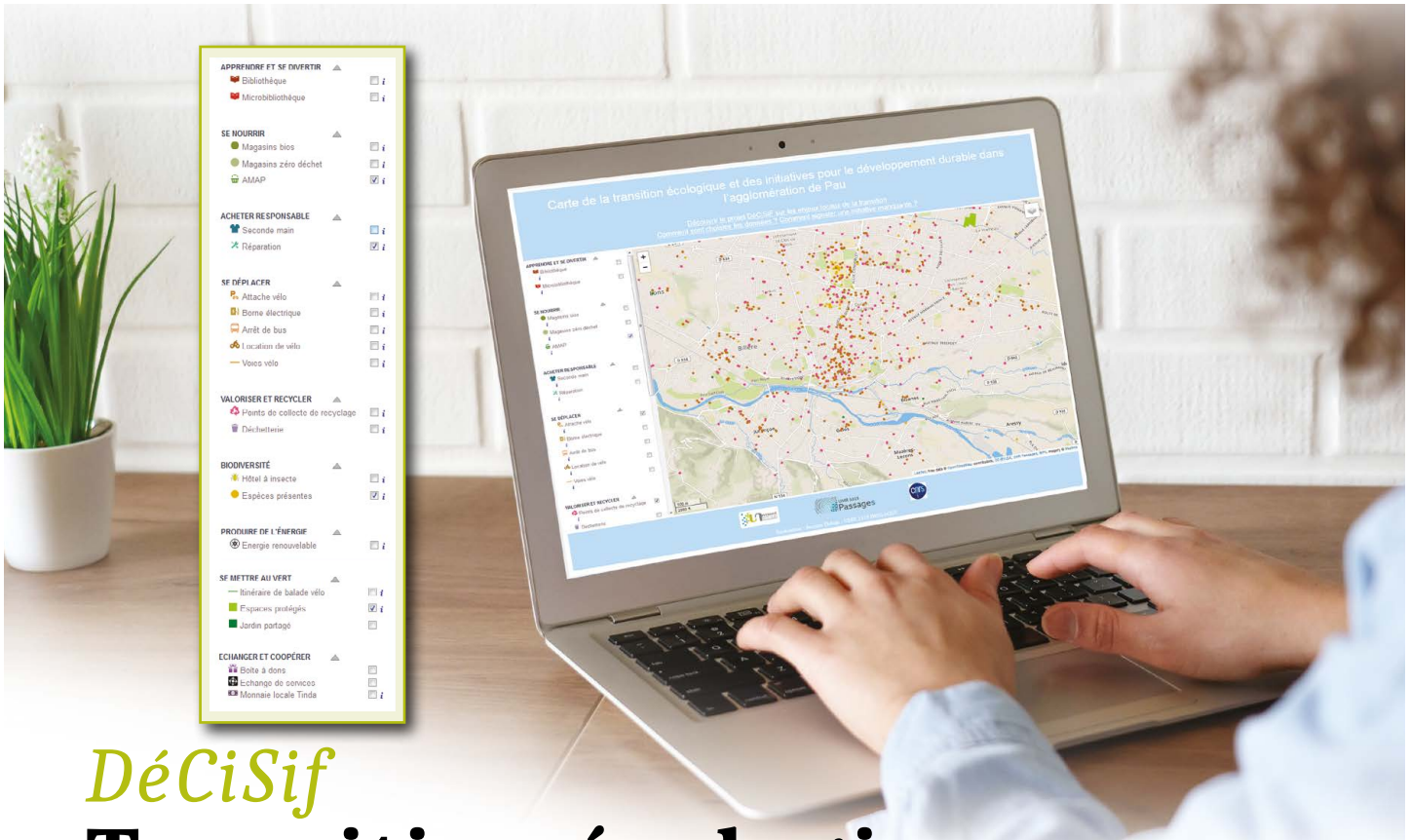
*L'objectif est de favoriser l'interdisciplinarité entre toutes les thématiques, que les chercheurs sortent de leurs bases pour s'ouvrir à d'autres disciplines. Je pense par exemple à la production d'hydrogène à partir de photovoltaïque à l'échelle des foyers. C'est un défi technologique, certes, mais qui soulève aussi des questions sociétales auxquelles il est indispensable de répondre pour que le projet soit accepté par tous : quelles attentes, quelle réorganisation sociale, quel modèle économique, quels accompagnements juridiques, etc. ? Nous avons toute notre place dans ce débat.*




## Un site dédié **au droit de l'énergie**

Le monde de l'énergie est en effervescence. Les réglementations et les législations internationales et nationales s'empilent. Les contentieux se multiplient, soulevant chaque jour de nouvelles problématiques juridiques. L'objectif d'"Énergie en Lumière" est justement de présenter et expliquer le plus complètement et le plus simplement possible les enjeux de la transition énergétique. Ce nouveau site, dirigé par Stéphane Andrieu, passionné par les questions énergétiques et Louis de Fontenelle, maître de conférences en droit public à l'UPPA, permettra également d'exposer les activités et les résultats des laboratoires universitaires.

**> https://energie-en-lumiere.fr**




*DéCiSif*

# Transition écologique : l'affaire de tous

*Maître de conférences en géographie, Christine Bouisset coordonne le programme de recherche "Les enjeux locaux de la transition : décideurs et citoyens dans un contexte urbain de signaux faibles" (DéCiSif).*

*« L'idée du projet DéCiSif est née d'un échange avec les personnes en charge du plan action climat de l'Agglomération Pau Béarn Pyrénées,* se souvient Christine Bouisset, géographe à l'UPPA. *Ils nous faisaient part de leurs difficultés à mobiliser le grand public, leurs collègues et les élus. Ils manquaient d'outils et de modes d'action adaptés pour lever ce que nous appelons le verrou social de l'appropriation de la transition écologique, économique et sociale. »* Christine Bouisset décide alors de lancer un programme de recherche à l'échelle de l'agglomération paloise, un territoire réputé pour sa qualité de vie, où les enjeux environnementaux sont a priori moins perceptibles qu'ailleurs. L'Agglomération, le centre technologique en environnement et maîtrise des risques (APESA) et l'association paloise d'éducation à l'environnement Ecocène s'associent immédiatement à la démarche financée par l'agence de la transition écologique (ADEME).

## Une cartographie exhaustive

Le projet doit s'achever en 2021. Il mobilise une vingtaine de personnes, dont huit chercheurs de l'UPPA, sociologues et géographes. La première étape a consisté à répertorier tout ce que le territoire compte en terme de transition écologique, pour réaliser ensuite une cartographie interactive en accès libre (OpenStreetMap). *« Commerces, bornes électriques, arrêts de bus, jardins partagés, hôtels à insectes... Nous avons essayé de recenser et localiser toutes les initiatives existantes »*, confie Christine Bouisset. Un travail de longue haleine, exhaustif, qui a nécessité de nombreux déplacements sur le terrain. La tâche était à la hauteur des enjeux : offrir une photographie de la transition écologique sur le territoire, un outil de valorisation des acteurs impliqués et un dispositif pédagogique. Le deuxième volet concernait l'analyse des politiques publiques. Il s'agissait ici de disséquer les politiques environnementales menées dans une dizaine d'agglomérations françaises, de taille comparable à celle de Pau. Quelle gouvernance ? Quels leviers ? Quels freins ?... Les chercheurs ont notamment constaté que la plupart des collectivités privilégiaient des politiques d'atténuation plutôt que d'adaptation.

## Sensibiliser plutôt que raisonner

Le dernier axe du projet visait à interroger des habitants sur leur perception des enjeux écologiques. Entre l'automne 2018 et l'été 2019, 76 entretiens semi-directifs ont ainsi permis d'interroger 90 personnes. Il ressort que les citoyens ont souvent l'impression d'être abreuvés par des informations compliquées et contradictoires. Désemparés, ils ne savent plus quoi penser. *« Les grands discours ne passent pas s'ils ne sont pas relayés par des éléments de la vie quotidienne »*, retient Christine Bouisset, soulignant l'intérêt de s'adresser aux gens de manière plus sensible que rationnelle.

**> https://decisif.hypotheses.org**

soutenu par e2s UPPA energy environment solutions

# *EnSuITe*
# Un défi autant **technologique** que **sociétal**

*Le hub EnSuITe associe des chercheurs issus des sciences et technologies et des chercheurs en sciences sociales pour travailler ensemble sur l'indépendance énergétique d'un territoire. Une démarche inédite et pleine de promesses.*

Imaginons un territoire comme un arbre. Le tronc représenterait l'autoroute, les branches figureraient les routes et les feuilles feraient office d'habitats. En poussant l'allégorie plus loin, les logements seraient chargés de produire l'énergie nécessaire à l'ensemble du territoire, tout comme le font les feuilles en transformant l'énergie du soleil. Cette métaphore dresse en réalité la toile de fond du nouveau hub thématique EnSuITe (bio-inspired Energy Sustainable and Independent Territories), lancé par l'UPPA en 2021. *« EnSuITe s'appuie sur l'idée que la photosynthèse artificielle permettra peut-être un jour à chaque habitant de stocker et redistribuer autour de lui l'énergie qu'il aura lui-même produite sous forme d'hydrogène vert,* explique Laurent Billon. *Comme dans un arbre, chacun deviendrait énergétiquement solidaire des autres ».*

Ce projet utopique nécessite non seulement de maturer la technologie de photosynthèse artificielle, mais aussi d'examiner les aspects juridiques, sociétaux et économiques. Le développement d'une énergie renouvelable et neutre en carbone est une chose. Faire de la production d'hydrogène vert et de son utilisation une solution réelle et durable est une autre gageure, tout aussi indispensable, qui nécessite son appropriation par les citoyens, les opérateurs économiques et les acteurs politiques. Mais un défi surmontable, à condition de croiser les compétences et les regards des chercheurs dans une approche holistique. C'est la voie choisie par le hub EnSuITe.

Coordonné par le juriste Louis de Fontenelle et le chimiste Laurent Billon, EnSuITe associe pas moins de trois laboratoires de recherche (IPREM, LMAP, TREE) et une unité mixte de service (DMEX) de l'UPPA, issus des sciences et technologies ou des sciences sociales, et quatre universités étrangères (Canada, Espagne, Allemagne).
Le hub rassemble aussi bien des spécialistes des polymères et des mathématiciens que des juristes, des économistes, des sociologues... Autant dire une fourmilière de talents mis au service de la transition énergétique.

## Qu'est-ce que **l'hydrogène "vert"**

Plusieurs filières technologiques permettent de produire de l'hydrogène. La principale, privilégiée par l'industrie, extrait l'hydrogène d'énergies fossiles comme le gaz naturel, le charbon ou la biomasse. La deuxième filière produit de l'hydrogène par électrolyse de l'eau. Si ce procédé n'émet pas de gaz à effet de serre, il a cependant besoin d'électricité pour fonctionner. C'est pourquoi les chercheurs de l'UPPA explorent une troisième voie : la production d'hydrogène "vert" par photosynthèse artificielle, c'est-à-dire uniquement à partir de lumière et d'eau. Cette solution assurément durable est susceptible d'offrir un jour une alternative aux énergies fossiles.

# Transitions juridiques
# « Ce laboratoire est un lieu de **convergence** »

*Trois questions à Denys de Béchillon, responsable du nouveau laboratoire Institut fédératif de recherches sur les transitions juridiques (IFTJ).*

Denys de Béchillon

### Pourquoi ''Transitions Juridiques'' ?

*La création de ce laboratoire va de pair avec celle de l'UMR TREE, consacrée aux transitions énergétiques et environnementales, qui rassemble nombre de nos collègues juristes. Il n'était pas question de laisser sur le carreau une quinzaine d'enseignants-chercheurs dont les intérêts portent plutôt sur le droit public, le droit privé ou les sciences criminelles. Ces chercheurs avaient tout intérêt à se regrouper dans une structure dédiée pour maintenir la visibilité et l'image d'excellence de la filière droit de l'UPPA.*

### Quelle organisation ?

*Le laboratoire se structure en deux pôles. Le premier, baptisé centre de recherche sur la justice pénale et pénitentiaire [CRJ2P] et piloté par Jean-Paul Céré, réunit l'ancienne équipe de droit pénal et criminologie. Les chercheurs conservent toute leur autonomie. Le deuxième pôle, dirigé par Marc Azavant, rassemble les droits fondamentaux, c'est-à-dire tous les généralistes du droit issus de Pau droit public [PDP] et du Centre de recherche et d'analyse juridiques [CRAJ]. En outre, nous nous donnons un an pour réfléchir à une intégration éventuelle du Centre de documentation et de recherches européennes [CDRE] comme troisième pilier de cet ensemble d'esprit fondamentalement fédératif.*

### Quelle est votre vision de la recherche ?

*Je suis convaincu que les chercheurs doivent se sentir libres de creuser là où ils ont envie. Ce laboratoire doit être un lieu de convergence, de coexistence harmonieuse, un espace d'épanouissement personnel. Il doit permettre à chacun d'inventer, chercher et développer des initiatives. L'appétit doit venir des chercheurs eux-mêmes. La recherche en sciences sociales ne peut pas marcher autrement. Je suis particulièrement désireux que les jeunes chercheurs prennent des responsabilités, qu'ils se sentent bien. En un mot, qu'ils soient heureux à l'université !*

# Des spécialistes de la **justice pénale** et **pénitentiaire**

À la faveur de la création du laboratoire IFTJ, l'équipe de droit pénal et criminologie se transforme en centre de recherche sur la justice pénale et pénitentiaire (CRJ2P). Son directeur, Jean-Paul Céré, entend en profiter pour renforcer plus encore la visibilité et la dimension internationale de ses équipes. Les principaux axes de recherche sont ''Droit pénal et littérature'', ''Droit pénal et santé'' et ''Droit de la peine''. Cette dernière thématique, relative au prononcé des peines et à leur exécution (pénitentiaire et milieu ouvert), est l'un des domaines de prédilection de l'UPPA reconnu en France comme à l'international. Le CRJ2P n'hésite pas non plus à explorer de nouveaux champs, à l'instar du droit pénal de la route qui a donné lieu en 2018 à l'ouverture d'un diplôme universitaire unique en France.

## **Géraldine Bachoué-Pedrouzo**
## directrice du CDRE

Maître de conférences en droit public à l'UPPA, spécialisée en droit européen et international, Géraldine Bachoué-Pedrouzo est élue à la tête du centre de documentation et de recherches européennes (CDRE). Elle succède au professeur Henri Labayle, maître fondateur de ce laboratoire de recherche. Installé sur le campus de la Nive, à Bayonne, le laboratoire développe une recherche scientifique approfondie dans le champ européen et transfrontalier.

# CHICkPEA
# L'exploration numérique des milieux poreux

soutenu par e2s UPPA energy environment solutions

*Mathématiciens et géophysiciens de l'UPPA s'associent pour développer de nouveaux modèles numériques destinés à améliorer l'imagerie des ressources naturelles de la Terre.*

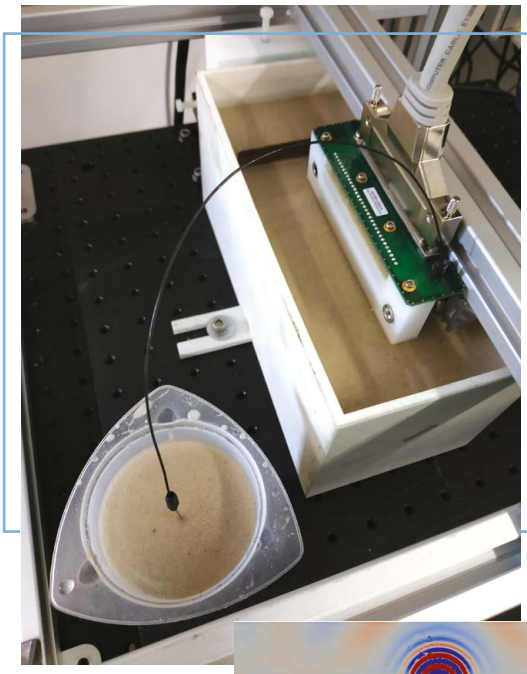
Les méthodes de prospection géophysique permettent d'obtenir des cartes détaillées du sous-sol. L'une des techniques consiste à propager des ondes sismiques, voire électromagnétiques dans le sol puis à analyser les ondes réfléchies en profondeur et enregistrées en surface. Ce principe, qui repose sur la perturbation des ondes sismiques au contact des couches géologiques et des milieux parcourus, permet ensuite de caractériser les matériaux traversés et de cartographier les structures du sous-sol. Utilisée depuis longtemps pour l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles, l'imagerie sismique montre néanmoins ses limites lorsqu'elle se confronte à certains milieux complexes. Des matériaux poreux comme les carbonates sont par exemple plus difficiles à caractériser. C'est ici qu'interviennent les chercheurs de l'UPPA.

## Du terrain à la simulation numérique

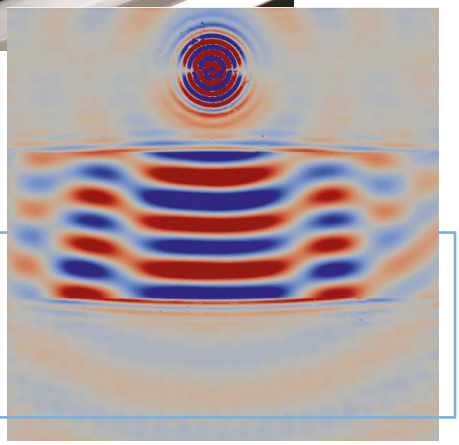
Lancé en janvier 2018, le projet CHICkPEA (CHaracterIzation of Conducting Poro-elastic media using Experimental and advanced numericAl methods), financé par la Région Nouvelle-Aquitaine et E2S UPPA dans le cadre de ses actions en faveur des challenges scientifiques, vise à améliorer la précision des images en développant des modèles et de nouvelles méthodes numériques pour simuler la propagation des ondes sismiques et électromagnétiques dans les milieux poreux. Résultats attendus : la mise au point d'un protocole expérimental pour mieux comprendre la propagation des ondes dans les roches poreuses, la création d'un logiciel permettant de simuler les ondes sismiques et électromagnétiques et la conception d'un dispositif capable de caractériser en laboratoire les milieux poreux à partir de la connaissance des champs sismiques ou électromagnétiques enregistrés.

## À la croisée des mathématiques et des géosciences

CHICkPEA se distingue par l'étendue de ses enjeux, mais aussi par son approche forcément interdisciplinaire. *« Nous sommes à la frontière des mathématiques et des géosciences,* remarque la porteuse du projet Hélène Barucq, directrice de recherche Inria à la tête de l'équipe-projet Magique-3D (UPPA/CNRS/Inria). *Nous avons besoin de combiner l'expérience de géophysiciens spécialisés dans le domaine des ondes sismiques et les compétences de mathématiciens pour concevoir les outils numériques et les algorithmes complexes ad hoc. »* Pour surmonter ce défi, le projet rassemble notamment Hélène Barucq, Julien Diaz et Ha Pham, tous trois rattachés au Laboratoire de mathématiques et de leurs applications de Pau (LMAP), et Daniel Brito, géophysicien au Laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR). La plate-forme fédérative pour la recherche en informatique et mathématiques de Bordeaux (PlaFRIM) et des supercalculateurs sont également mis à contribution.



Protocole expérimental LFCR



Simulation d'une onde se propageant dans un milieu poro-élastique stratifié

# Hydrate de gaz
## Une découverte capillotractée

*Une équipe pluridisciplinaire de chercheurs de l'UPPA et de l'école des Ponts invente une nouvelle méthode de mesure des propriétés mécaniques des hydrates de gaz.*

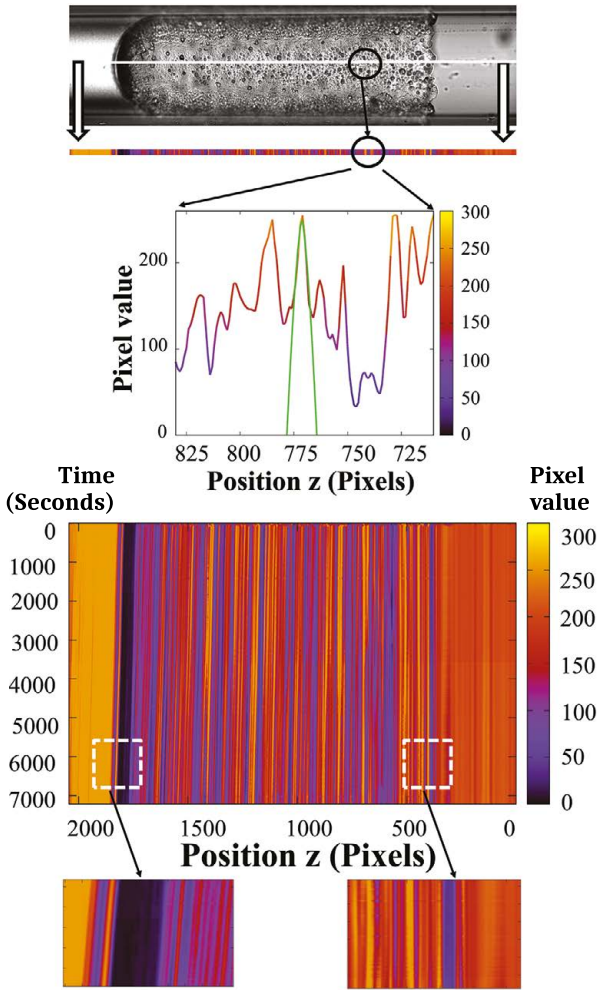
Le 6 juillet 2020, la publication dans la revue Nature Communications des travaux de Dyhia Atig, Daniel Broseta, Ross Brown et Jean-Michel Pereira n'est pas passée inaperçue. Les deux premiers chercheurs sont rattachés au Laboratoire des fluides complexes et de leurs réservoirs (LFCR), le troisième à l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM) et le quatrième au laboratoire Navier de l'école des Ponts. Ensemble, ils ont inventé une méthode originale, sans contact et très peu coûteuse, permettant de mesurer au microscope les propriétés mécaniques des hydrates de gaz. Une découverte inattendue, réalisée dans le cadre d'un projet recherche financé par l'ANR sur le comportement mécanique des sédiments contenant des hydrates de gaz (HYDRE).

### Comme de la glace en feu

Résultat de la cristallisation d'un mélange d'eau et de méthane, l'hydrate de méthane est un composé solide qui a l'apparence d'un bloc de glace ordinaire. L'apparence, seulement, car les hydrates de méthane sont inflammables. Internet regorge d'ailleurs de vidéos spectaculaires d'hydrates de gaz en flammes. Répandus dans les pores sédimentaires des fonds marins ou des pergélisols, ces hydrates sont toutefois difficiles à étudier. Ils ne se forment en effet que sous certaines conditions de température et de pression nécessitant des équipements lourds, coûteux et sécurisés. Les chercheurs du projet HYDRE travaillaient par exemple sur la formation d'hydrates de méthane à -25° C et 150 bars. Et puis, Dyhia Atig est arrivée...

### Des vertus des capillaires

Recrutée par le LFCR comme doctorante, la jeune femme étudie l'hydrate de méthane dans des capillaires en verre, dans un dispositif mis au point au laboratoire, à base de tubes minuscules, résistants aux hautes pressions, très bon marché et observables au microscope. Elle s'interroge sur la cassure systématique de l'hydrate de méthane lorsqu'elle le réchauffe en fin d'expérience, en comprend l'origine, la dilatation ou la contraction de l'eau avec la température, et la met à profit pour soumettre l'hydrate à une tension contrôlée. *« Une découverte d'une très grande élégance, qui utilise les propriétés banales de l'eau ! »* applaudit Ross Brown. Et qui ouvre, de surcroît, le champ des possibles. *« L'utilisation des capillaires,* ajoute l'expert en microscopie, *offre une nouvelle approche expérimentale dans d'autres domaines : les fluides, les matériaux et même les micro-organismes en conditions difficiles. »* Est-il nécessaire de préciser que la thèse soutenue en novembre 2019 par Dyhia Atig a remporté haut la main l'adhésion du jury ?




Des capillaires en verre, fins comme du crin de cheval, se prêtent pourtant à des épreuves mécaniques de l'hydrate de méthane, conduites sous microscope, à la température d'un congélateur et à une pression 25 fois celle des pneus de poids lourd. L'hydrate est mis sous tension (images du haut) en mettant à profit la dilatation de l'eau en dessous de 4°C, celle-là même qui assure la survie des poissons rouges dans un bassin quand la surface prend en glace. Ses propriétés mécaniques quantitatives sont extraites d'un traitement d'images (fausses couleurs, partie inférieure).

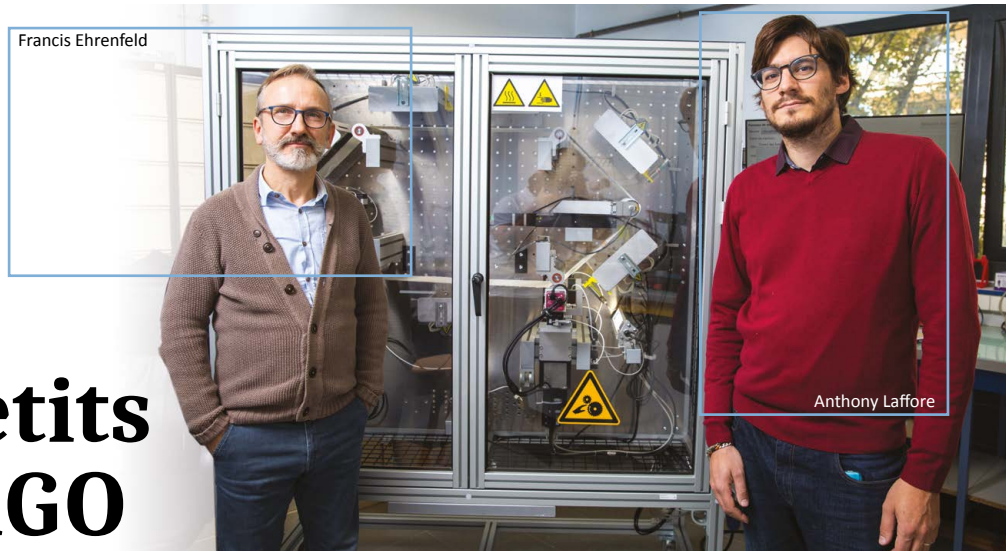
## Hannelore Derluyn
### à l'honneur

Formée en génie civil à l'Université catholique de Louvain, puis à l'École polytechnique fédérale de Zurich, aujourd'hui chargée de recherche CNRS au laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR) de l'UPPA, Hannelore Derluyn a remporté la médaille de bronze du CNRS 2020. Cette distinction récompense ses travaux sur l'endommagement des roches poreuses induit par la cristallisation du sel.

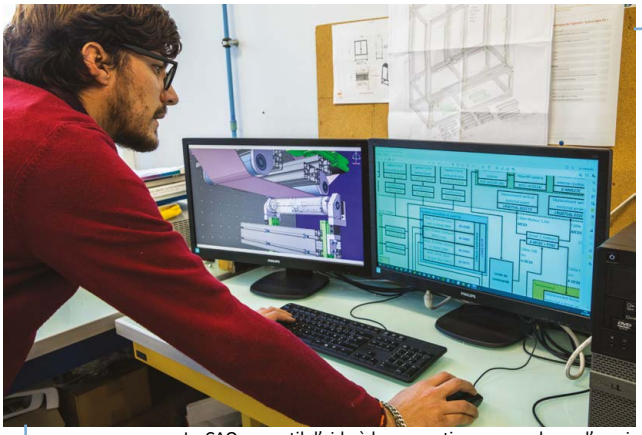
soutenu par e2s UPPA energy environment solutions

# LERAM

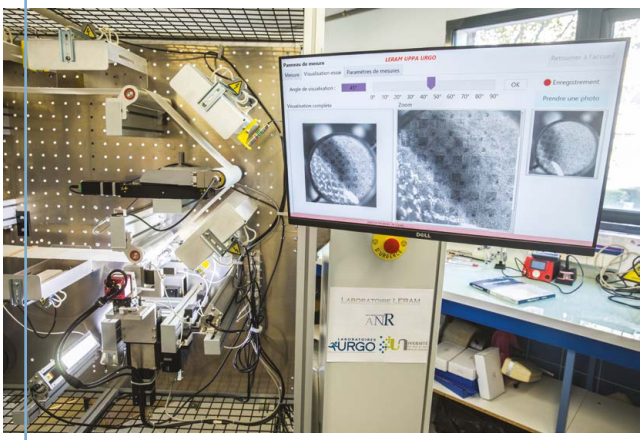
# Quand l'UPPA soigne **les petits bobos d'URGO**




*Des chercheurs du laboratoire commun LERAM ont mis au point un outil capable de détecter les bandes adhésives défectueuses en cours de production dans les usines URGO.*


La CAO, un outil d'aide à la conception pour ce banc d'essai

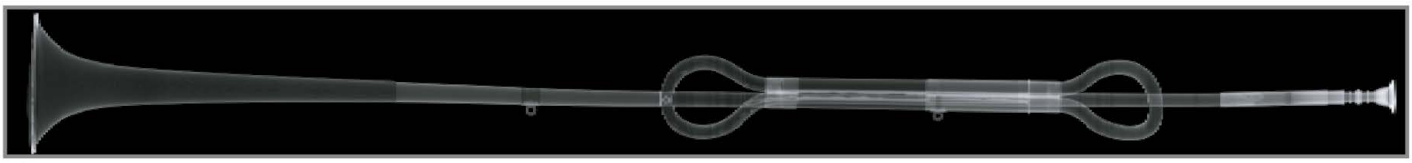
Un assemblage de capteurs pour développer, contrôler

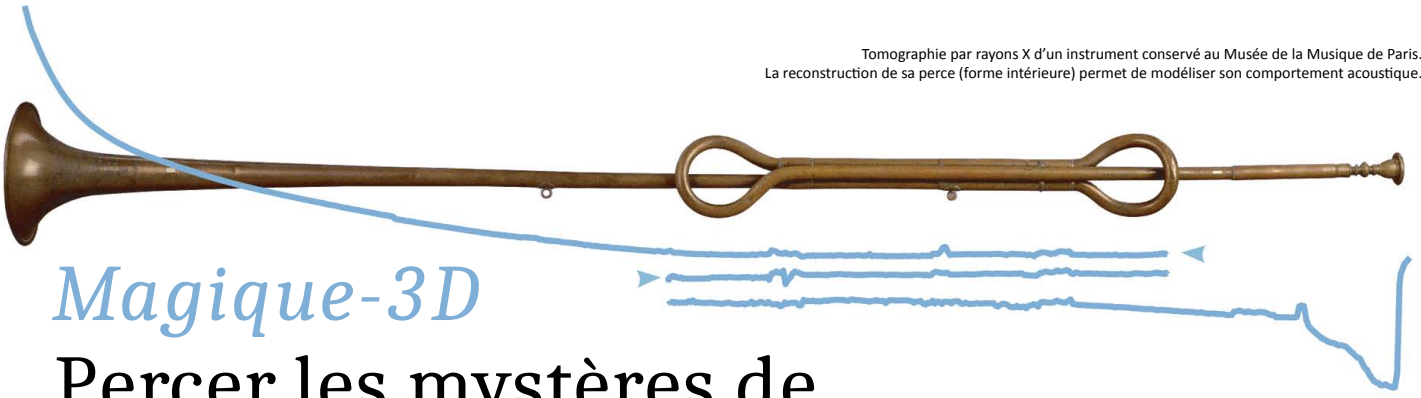

L'opérateur peut suivre en direct le comportement de la bande adhésive

Fabriquer un banal sparadrap n'est pas une mince affaire. Numéro 2 du pansement en Europe, l'entreprise URGO est bien placée pour le savoir. Avant de finir au bout de votre doigt, les pansements adhésifs sont confectionnés à partir de gigantesques rouleaux de bande adhésive de plusieurs kilomètres chacun, qui tournent à toute vitesse sur des lignes de production automatisées. Pour s'assurer de la qualité du ruban adhésif, un échantillon de ruban est prélevé sur une période définie par URGO. En ligne de mire : le paramètre du collant. Le moindre défaut est interdit. Si les propriétés adhésives ne correspondent pas exactement aux spécificités commerciales, si la bande colle trop ou pas assez, la machine est immédiatement stoppée et une partie de la production est donc perdue. C'est pour faire face à ces pertes que les équipes de recherche d'URGO ont décidé de faire appel aux chercheurs palois de l'IPREM, avec lesquels ils partagent depuis 2013 le laboratoire commun LERAM (laboratoire d'étude de la rhéologie et de l'adhésion des adhésifs destinés à des applications médicales).

## Un brevet et une licence d'exploitation

Christophe Derail, directeur du LERAM, Francis Ehrenfeld et Anthony Laffore, tous deux ingénieurs en instrumentation à l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM), se sont aussitôt mis à la tâche. Ils imaginent alors un outil original permettant de mesurer le paramètre du collant quasiment en direct, sans avoir besoin de ralentir ni de stopper la ligne de production. On parle de ''mesure en ligne''. *« Pour ce faire,* explique Christophe Derail, *on a conçu un rouleau qui vient lécher la bande adhésive sur la période définie par URGO. Mis en rotation, ce rouleau engendre un léger jeu de force sur la bande adhésive en mouvement. La mesure des efforts fournis au contact de la bande adhésive, par l'intermédiaire de capteurs judicieusement positionnés, nous donne ensuite des indications extrêmement précises sur les propriétés du collant. Couplée à un dispositif optique destiné à corroborer les résultats de l'analyse, cette technique se révèle parfaitement efficace pour détecter les dérives éventuelles, c'est à dire les défauts de collage. »* Un véritable coup de maître, qui réduit ainsi le gaspillage de bande tout en faisant gagner du temps de production et qui peut s'avérer aussi un outil de développement très précieux. Un premier banc d'essai a été élaboré et testé avec succès en laboratoire, puis un second construit et installé très bientôt chez URGO. Suite à ces recherches, un brevet international a été déposé et une licence d'exploitation de la technologie a été signée avec le groupe industriel. À l'UPPA comme chez URGO, il y a de l'innovation dans l'air...





Tomographie par rayons X d'un instrument conservé au Musée de la Musique de Paris.
La reconstruction de sa perce (forme intérieure) permet de modéliser son comportement acoustique.

*Magique-3D*

# Percer les mystères de **la facture instrumentale**

*Chargée de recherche en mathématiques appliquées à Inria, Juliette Chabassier travaille sur la caractérisation, la modélisation et la simulation des instruments de musique à vent.*

Peut-on distinguer un bon instrument de musique à vent d'un mauvais ? Est-il possible d'anticiper le son d'un instrument avant même qu'il ne soit fabriqué ? Sommes-nous capables de restaurer virtuellement des instruments anciens ? Ces questions constituent les principaux axes de recherche de Juliette Chabassier et de ses collègues de Magique-3D, l'équipe-projet de l'Institut national de recherches en sciences du numérique (Inria) spécialisée dans l'étude du phénomène de propagation des ondes et du Laboratoire de mathématiques appliquées de Pau (LMAP). Une démarche forcément pluridisciplinaire, à la fois expérimentale et théorique*, en lien avec la facture instrumentale et les musées, avec l'enseignement des métiers de la musique et avec la recherche numérique.

Dans un instrument de musique à vent, le son est produit grâce aux vibrations de la colonne d'air couplées à un élément excitateur : les lèvres du musicien pour les cuivres, le biseau ou l'anche pour les bois... L'idée consiste à appliquer et adapter à l'acoustique musicale les techniques de caractérisation des matériaux utilisées par exemple dans le domaine de l'imagerie terrestre. Cette approche inédite vise à caractériser chaque instrument pour modéliser et simuler les sons produits. Avec toutefois un bémol lié à l'aspect humain. Les chercheurs doivent tenir compte du geste du musicien, mais aussi de l'appréciation du son et de l'expérience subjective vécue par l'auditeur.

Un premier logiciel OpenWind** de calcul et prédiction du comportement des instruments a été développé depuis février 2019. Au-delà du volet académique, les travaux de l'équipe Magique-3D, en lien avec des musées et l'enseignement des métiers de la musique, pourraient permettre demain aux fabricants d'améliorer la qualité de leurs instruments et de faire renaître virtuellement des trésors du patrimoine en voie de disparition.

* En collaboration avec l'équipe ''Systèmes et signaux sonores : audio/acoustique, instruments'' (S3AM) de l'Institut de recherche et coordination acoustique/musique (IRCAM)

** https://openwind.gitlabpages.inria.fr/web

## **Louis 14.0 -** Aux frontières de l'art et des sciences

Soutenu par l'Inria, le projet Louis 14.0 se présente comme un spectacle musical et théâtral décrivant la journée de Louis XIV à travers le regard des femmes qui l'entouraient. C'est en réalité bien plus que ça. L'intervention est ponctuée d'exposés ludiques et interactifs lors desquels sont questionnés les instruments de musique, leur fonctionnement, la nature d'un son musical… *« En collaboration avec l'ensemble Les Précieuses, nous avons imaginé un spectacle pour faire comprendre au public comment les modèles mathématiques donnent accès à la création de logiciels capables de synthétiser en temps réel le son des instruments de musique. En particulier le son d'un clavecin ancien, calculé par un logiciel, qui permet d'aborder la notion de restauration virtuelle »*, confie Juliette Chabassier. Hautboïste confirmée, la chercheuse de Magique-3D fait partie des musiciennes présentes sur scène.

**> https://project.inria.fr/louis14point0**

# *IPREM*
# Une équipe de **l'IMT Mines Alès** rejoint l'IPREM

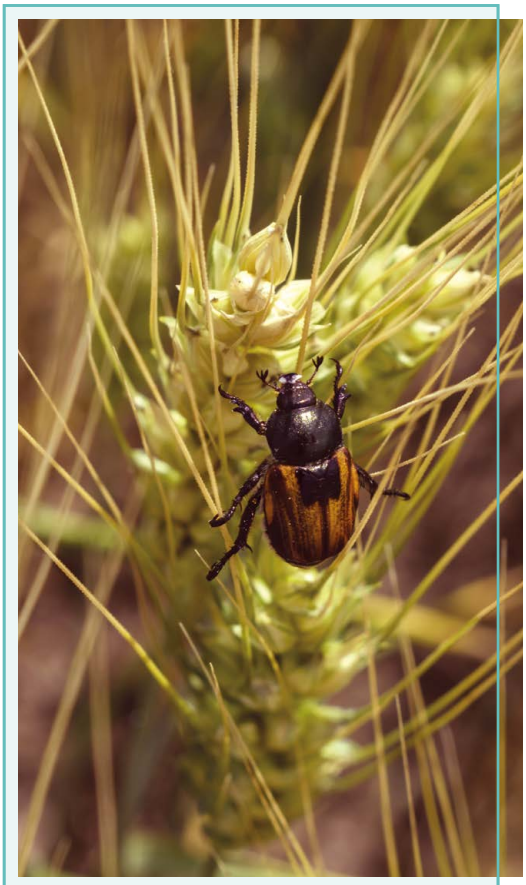
*L'équipe de Recherche sur les interactions des matériaux avec leur environnement (RIME) d'IMT Mines Alès a intégré le 1er janvier 2020 l'Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux (IPREM).*

L'UPPA et l'IMT Mines Alès, c'est une longue histoire qui remonte aux années 90. Installée au cœur de la technopole Hélioparc à Pau, l'équipe RIME de l'IMT Mines Alès entretient depuis longtemps des relations privilégiées avec l'IPREM. Le projet EMVOL (2019-2022, financé par la Région Nouvelle-Aquitaine), traitant des empreintes volatiles au service du développement d'applications dans le domaine agroalimentaire, illustre les nombreuses collaborations fructueuses menées ensemble. Le 1er janvier 2020, une nouvelle étape a été franchie avec l'intégration des personnels de l'équipe RIME dans l'IPREM, accordant du même coup à l'IMT Mines Alès le statut de tutelle secondaire de l'institut.

*« Nous avions la volonté de nous associer plus fortement pour donner un cadre plus formel à nos collaborations,* relate Valérie Desauziers, professeure à l'IMT Mines Alès et responsable de l'équipe RIME. *Nous partageons désormais un projet scientifique commun. Nous allons pouvoir monter en puissance sur de plus gros projets pour lesquels nous avons des atouts à faire valoir. Pour mon équipe, c'est aussi l'opportunité de bénéficier de l'excellence scientifique, la visibilité et de la reconnaissance internationale de l'IPREM. »*

Les synergies ne manquent pas. L'équipe RIME a des compétences pointues dans le domaine de la qualité de l'air, des propriétés psycho-sensorielles des matériaux, de l'impact environnemental des matériaux (analyse de cycle de vie)... L'IPREM, de son côté, apporte notamment son expertise et son parc d'instrumentations scientifiques de haut niveau sur l'analyse et la caractérisation des matériaux. Cette intégration ouvrira sûrement de nouvelles perspectives de recherche, en particulier dans le domaine des polluants émergents et de leurs impacts environnementaux et sanitaires.

Jean-Serge Bidoret, Nathalie Costarramone, Hélène Garay, Joana Beigbeder, Chloé Gourdon, Marine Reyrolle, Hervé Plaisance, Valérie Desauziers



# *IPREM*
# Création du **LabCom So Ph'AIR**

L'IMT Mines Alès et M2i Development, le centre de recherche du groupe M2i Life Sciences basé à Lacq, donnent naissance au laboratoire commun So Ph'AIR (Solutions for Pheromones Analysis in Air). Ce partenariat s'appuie sur une collaboration scientifique de 5 ans entre les deux partenaires qui entretiennent une synergie de compétences et d'objectifs.

D'un côté, M2i, leader dans le domaine des phéromones pour la protection biologique des plantes et des cultures, comme alternative aux pesticides. De l'autre, l'IMT Mines Alès, spécialisé dans le développement de méthodes d'échantillonnage et d'analyse de composés organiques volatils et semi-volatils en traces dans l'air et à l'interface matériau/air.

Le programme de recherche et de développement vise à mieux comprendre les mécanismes de diffusion dans l'air des phéromones, éléments clé dans le développement de solutions de biocontrôle.

# EDELAB

# Un outil pour détecter **les troubles du langage en basque**

*Le centre de recherche sur la langue et les textes basques (IKER) coordonne un projet inédit sur les troubles du langage chez les enfants bascophones bilingues âgés de 4 à 8 ans.*

Près de 5 % des enfants sont concernés par des troubles de l'évolution du langage en français. Les professionnels disposent heureusement de méthodes efficaces pour les aider à surmonter leurs difficultés. Hélas, les enfants bascophones n'ont pas cette chance. Il n'existe tout simplement aucun outil pour détecter et traiter les troubles du langage en langue basque. Ni au Pays basque français, ni dans la Communauté autonome basque, où l'euskara est pourtant une langue officielle. La situation est d'autant plus problématique que le basque est une langue isolée qui se distingue par sa syntaxe, sa grammaire, son vocabulaire et sa grande diversité dialectale.

*« Sans une connaissance des normes de référence, il est difficile de diagnostiquer des marqueurs de déviance chez un enfant bilingue ou multilingue »*, observe ainsi Marie Pourquié. Chercheure postdoctorale en psycholinguistique au laboratoire IKER, elle participe au projet EDELAB (Évaluation du développement du langage basque et bilingue) qui vise à définir les normes du développement phonologique, lexical et morphosyntaxique chez les enfants bascophones bilingues âgés de 4 à 8 ans.

Coordonné par Urtzi Etxeberria, directeur d'IKER, EDELAB est soutenu par la Région Nouvelle-Aquitaine et la fondation GEROA. Maria-José Ezeizabarrena, du centre de recherche ELEBILAB de l'Université espagnole du Pays Basque (UPV/EHU), collabore également aux travaux. Une étude expérimentale a déjà été réalisée auprès de 30 enfants inscrits en classe immersive dans les Pyrénées-Atlantiques. À terme, un outil standardisé de détection et de diagnostic des troubles du langage sera mis à la disposition des orthophonistes bascophones. Les données recueillies alimenteront en outre la recherche en sciences cognitives.

## À l'origine... **HIPIE !**

HIPIE (HIzkuntza Patologien Ikerketa Euskaraz eta eleaniztunengan - Recherches sur les pathologies du langage en basque et chez les plurilingues) est un groupe de recherche consacré à l'étude de pathologies langagières en basque et dans le contexte plurilingue. Ouvert et accessible à tous, il compte une trentaine de participants : chercheurs, orthophonistes, enseignants...

À l'origine du projet EDELAB, le réseau HIPIE s'est formé en mai 2015 dans le cadre du programme de recherche "Nouveaux commanditaires sciences", sous la médiation de l'Atelier des Jours à Venir. Ce programme de la Fondation de France vise *« à guider et stimuler les communautés de non-scientifiques à engager le dialogue avec les chercheurs, et à co-créer des questions ouvertes ».*

Suivi de la colonisation des rivières des îles Kerguelen par les salmonidés.

Chenaux expérimentaux dans la Sierra Nevada, Aquatic research Laboratory , Université de Californie.

# *LIA MacLife*
# Les organismes aquatiques face au changement climatique

*L'UPPA, INRAe, l'Université californienne de Berkeley et l'Université espagnole du Pays Basque (UPV/EHU) s'associent pour mieux comprendre les capacités d'adaptation des écosystèmes aquatiques face aux événements climatiques extrêmes.*

Mathieu Buoro

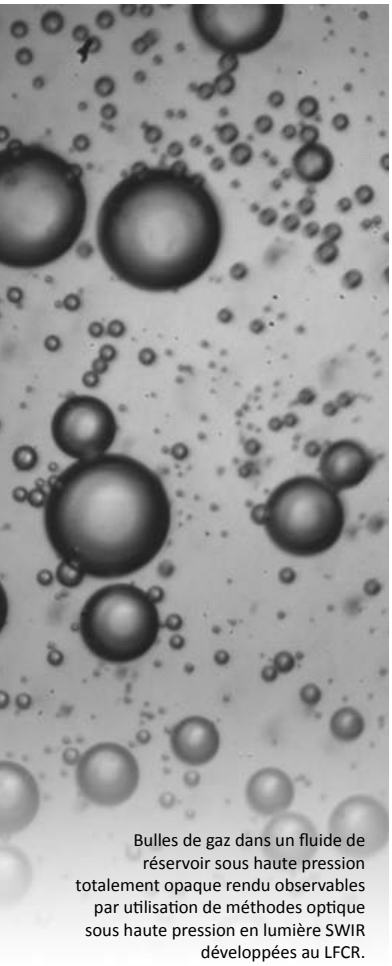
Campagne d'échantillonnage des truites de mer à Kerguelen.

Mathieu Buoro (ECOBIOP), Nicolas Jeannot (INRAE U3E), Etienne Prévost (ECOBIOP) Campagne annuelle de capture et marquage des juvéniles de saumon Atlantique sur le Scorff (Morbihan) dans le cadre d'un suivi à long-terme de la population. Ce suivi permet d'étudier la réponse des populations face aux changements environnementaux.

C'est une certitude, nous ne sommes pas tous égaux face au changement climatique. Des chercheurs en écologie comportementale et biologie des populations de poissons (Ecobiop), l'unité mixte de recherche entre l'UPPA et l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAe), s'intéressent aux impacts des événements extrêmes sur les poissons migrateurs. Ils étudient plus précisément les capacités d'adaptation, de résistance et de résilience des salmonidés, du gène à la population. *« Au cours de leur évolution, les organismes aquatiques, dont les poissons migrateurs, ont mis en place des processus et des mécaniques d'adaptation remarquables pour s'adapter à des environnements changeants. Nous souhaitons déterminer si ces processus permettent une adaptation face à la vitesse des changements en cours et à venir, et notamment aux événements extrêmes tel que les crues et les étiages en eau douce »*, confie Mathieu Buoro, chargé de recherche à l'INRAe. Cette capacité de certains organismes à s'adapter aux aléas climatiques s'observe également dans les milieux marins. Intrigué, soucieux de comparer ses résultats et d'élargir son champ de recherche, le biologiste de l'Aquapôle de Saint-Pée-sur-Nivelle s'est naturellement rapproché de la professeure Stephanie Carlson, qui l'avait accueilli en 2012 en post-doc dans son laboratoire de l'université de Californie à Berkeley.

## Un laboratoire international associé

Les écosystèmes aquatiques en Californie sont en effet également fortement impactés par le changement climatique et les événements extrêmes. Stephanie Carlson rejointe par son collègue Albert Ruhi, du groupe "freshwater ecology", intègrent dans leurs recherches des éléments de l'écologie comportementale, démographique et communautaire, de la population à l'écosystème. Leurs travaux sont éminemment complémentaires de ceux d'Ecobiop. Ensemble, ils portent un projet de laboratoire "sans murs" associant également une équipe de l'Université du Pays Basque (Stream Ecology Group), spécialisée sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Baptisé MacLife (MAnagement and CLimate Impacts on Freshwater Ecosystems), ce nouveau laboratoire international associé (LIA) est prévu pour 2021 et aura cinq ans pour mieux comprendre comment la biodiversité à différents niveaux d'organisation biologique constitue un réseau adaptatif qui favorise la stabilité, la résilience et l'adaptation des écosystèmes et des organismes aquatiques face aux changements rapides de l'environnement. Une leçon de vie.



Bulles de gaz dans un fluide de réservoir sous haute pression totalement opaque rendu observables par utilisation de méthodes optique sous haute pression en lumière SWIR développées au LFCR.

# *COMFLUENCE* Une Chaire internationale avec le Brésil

*L'UPPA et l'université fédérale de Rio de Janeiro (UFRJ) envisagent la création d'une Chaire internationale sur les fluides complexes, en partenariat avec Petrobras et TOTAL.*

COMFLUENCE, pour COMplex FLUids : towards thermophysical properties comprehensions ENhanCEment, c'est le nom de la Chaire internationale qui devrait bientôt voir le jour entre l'UPPA, l'UFJR, Petrobras et TOTAL. Professeur à Pau au laboratoire des fluides complexes et leurs réservoirs (LFCR), Jean-Luc Daridon est à l'origine de ce rapprochement qui vise à travailler sur les huiles piégées au large des côtes brésiliennes sous des couches de sel enfouies entre 5000 et 7000 m dans les profondeurs de l'Atlantique Sud. On parle de champs pré-salifères, ou pré-sel. *« Ces gisements sont très difficiles à exploiter, à la fois en raison de la pression qui peut atteindre 1000 bars et de la présence jusqu'à 60 % de $CO_2$ dans le fluide,* explique Jean-Luc Daridon. *L'enjeu est de concevoir des projets de récupération utilisant les propriétés du $CO_2$ afin de faciliter le déplacement de l'huile du réservoir vers le puits. »*

Il s'agit concrètement d'injecter la quantité de $CO_2$ nécessaire pour faire remonter l'huile à la surface. Mais l'opération est très délicate. Passé un certain seuil, le mélange avec le $CO_2$ entraîne la formation de bitume empêchant ensuite de récupérer l'huile. L'objectif de la Chaire est donc de développer des outils spécifiques permettant, en amont, de mieux connaître les caractéristiques de ces fluides. Le LFCR a déjà réussi à développer des caméras avec des optiques particulières capables de filmer les bulles de $CO_2$ dans l'huile. Un exploit au regard de l'opacité du fluide. Les étapes suivantes consistent à réaliser des simulations moléculaires, puis à élaborer des modèles et des algorithmes en collaboration avec les chercheurs brésiliens.

# *Le CATT* au service du Parlement européen

*Le centre de recherche en économie de l'UPPA a été sélectionné par le Parlement européen pour réaliser des expertises relevant de ses domaines de compétences : le budget, la fiscalité...*

Le think tank européen CEPS (Centre for European Policy Studies) est à la tête d'un vaste Consortium regroupant le Centre d'analyse théorique et de traitement des données économiques (CATT) de l'UPPA, l'Institut Jacques Delors, le CSE COE (Central and Southern Europe Centre Of Excellence), l'EPC (European Policy Centre) et l'IEEP (Institute for European Environmental Policy). Lauréat en 2020 d'un appel d'offre du Parlement européen, le consortium est désormais chargé de réaliser pendant quatre ans des études sur diverses thématiques liées à l'Union européenne.

*« Les membres du Consortium se répartissent les études en fonction des sujets traités et des spécialités de chacun,* précise Jacques Le Cacheux, professeur au CATT. *Notre centre de recherche ne travaillera pas, par exemple, sur des sujets comme l'agriculture ou les droits à pension des députés européens. En revanche, nous interviendrons à chaque fois que le Parlement européen aura besoin d'une expertise pointue dans un domaine qui relève de nos compétences. »*

Ce n'est pas la première fois que Jacques Le Cacheux et Fabien Candau, enseignant-chercheur lui aussi au CATT, sont sollicités par les instances européennes. Spécialisés dans les aspects économiques de l'intégration européenne, la fiscalité et l'économie de l'environnement, les deux professeurs de l'UPPA ont déjà publié plusieurs études pour le Parlement ou la Commission européenne. Il y a cinq ans, Bruxelles avait notamment fait appel aux chercheurs du CATT pour travailler sur la réforme du budget de l'Union européenne. Aujourd'hui peut-être plus que jamais, les sujets ne manquent pas. Entre le Brexit, le financement du plan de relance européen face à la Covid-19 ou encore la fiscalité des multinationales, le CATT risque d'être bien occupé jusqu'en 2024.

# Sainte-Christie-d'Armagnac, l'histoire grandeur nature

*Alain Champagne, maître de conférences en archéologie médiévale à l'UPPA, porte depuis 2017 un projet collectif de recherche sur l'histoire du bourg de Sainte-Christie-d'Armagnac, dans le Gers.*

"Village gersois au patrimoine exceptionnel classé aux monuments historiques", affiche d'emblée la mairie de Sainte-Christie-d'Armagnac sur sa page d'accueil internet. Situé sur une colline dominant les vallées du Midouzon et du Roux, à la croisée des chemins entre Aire-sur-L'Adour, Condom, Mont-de-Marsan et Auch, ce petit bourg gersois abrite en effet, autour de son église paroissiale, d'étonnantes structures médiévales qui attisent depuis longtemps la curiosité des habitants comme des chercheurs. Sous la houlette d'Alain Champagne, archéologue médiéviste au laboratoire ITEM (Identités, territoires, expressions, mobilités), une équipe composée d'archéologues, d'historiennes, d'un architecte, d'un topographe et d'un spécialiste du mobilier métallique s'attachent désormais à en percer les mystères. Financée par la DRAC, la région Occitanie et la mairie, le projet collectif de recherche lancé en 2017 se poursuit jusqu'en 2022.

## Un site atypique

Le site prospecté se compose d'une motte féodale de belle taille érigée entre le XI^e^ et le XIII^e^ siècle, d'une église comprenant probablement des parties d'anciens bâtiments fossilisés du XI^e^ ou XII^e^ siècle et au moins une tour du XII^e^ ou XIII^e^ siècle, de deux portions de rempart en terre crue exceptionnellement conservées en élévation, d'un pigeonnier-porte et d'un magnifique logis à pan de bois, nommé Castet par les habitants. La partie centrale, une cour entourée de l'église et du logis seigneurial protégés par des fossés, accueillait jusqu'au début de l'époque moderne un village composé de maisons. *« L'ensemble patrimonial est assez atypique en terme de formation,* confie Alain Champagne. *Nous manquons encore de certitudes sur la chronologie relative. C'est un site plus complexe qu'il n'y paraît. Le logis et le rempart, classés au titre des Monuments historiques en 2016, constituent d'une certaine manière la partie émergée de l'iceberg. »*

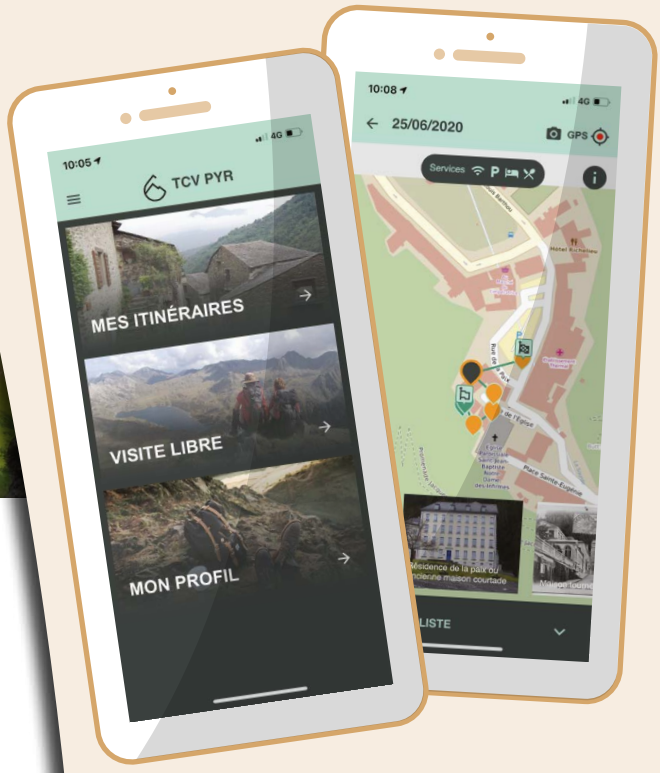
## De curieux sarcophages

Deux campagnes de fouilles ont déjà eu lieu. Elles ont permis de sonder le fossé de la motte et d'explorer deux silos présents sous le logis à pan de bois. Ce dernier a aussi fait l'objet d'une modélisation 3D afin de réaliser une étude de bâti. Les recherches se focalisent maintenant sur le cimetière et l'église qui promettent de belles découvertes. L'usage d'une caméra thermique a déjà permis de repérer sous les enduits actuels des ouvertures totalement inédites. En outre, les parties les plus anciennes des maçonneries pourraient être éventuellement mises en relation avec les sarcophages monolithiques exhumés par de précédentes fouilles au XIXe siècle. Ces sarcophages en grès, attribués habituellement au haut Moyen Age, soulèvent d'ailleurs de nombreuses questions. Une étude plus approfondie devrait permettre de préciser leur datation.

## Le rempart et le Castet restaurés

Le projet collectif de recherche s'inscrit également dans un programme de valorisation porté par les collectivités locales et l'association "Les Amis du Castet". Le rempart, fortement érodé en dessous des latrines, a été remanié. Des analyses approfondies de la terre d'origine seront bientôt réalisées pour comprendre le procédé exact employé à l'époque. Elles serviront à la restauration prochaine du Castet. Une démarche qu'accompagne Alain Champagne, enthousiaste à l'idée de sauver l'un des bâtis en terre crue les mieux préservés de France : *« Le logis, conservé dans son jus, nous réserve peut-être encore beaucoup de surprises »*. L'histoire de Sainte-Christie-d'Armagnac n'a sans doute pas dit son dernier mot.

1 : Le castet et l'église en vue aérienne - 2 : Façade principale du logis seigneurial
3 : Vue générale de la cour du castet - 4 : Détail de la façade orientale du logis
5 : Rempart occidental en terre crue massive




# Lancement de l'application **TCV-PYR**

Le programme FEDER ''Thermalisme, Culture, Villégiature dans les Pyrénées'' (TCV-Pyr) a répertorié et analysé pendant trois ans l'ensemble du patrimoine lié au thermalisme et au tourisme de villégiature dans le versant Nord du massif pyrénéen. Ce travail titanesque, auquel a participé le laboratoire ITEM (Identités, territoires, expressions, mobilités) de l'UPPA, associait également le LIUPPA (Laboratoire informatique de l'UPPA). Sous la direction de Philippe Roose, une équipe de huit chercheurs du LIUPPA ont ainsi travaillé au développement d'une application mobile visant à valoriser les points d'intérêt ou les sites remarquables identifiés au cours du projet.

Lancée l'été dernier, l'application mobile TCVPYR est désormais disponible en accès libre, et gratuitement, sur les plateformes Android et iPhone/iOS. Indispensable !

**> Rechercher ''TCVPYR'' dans Google Play Store.**

Pour iOS, scanner le QR-Code.
Après l'installation, aller dans "Réglages" / "Général" / "Gestion de l'appareil" et approuver le certificat "MAZEDIA".

Lettres patentes d'Henri, roi de Navarre, seigneur souverain de Béarn, Pau, 6 septembre 1582 (ADPA, 1 J 28-11)

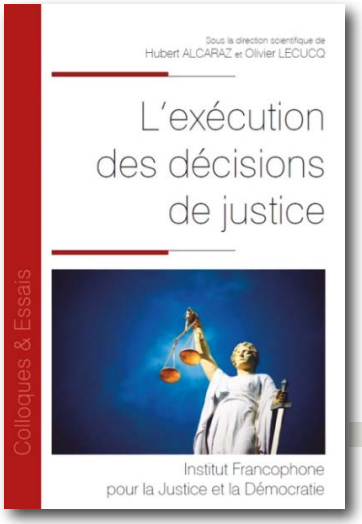
# Les corpus historiques à l'ère du numérique

La validité des corpus numériques des époques médiévale et moderne a fait l'objet d'un engouement renouvelé, tant en raison d'un retour aux sources de la part des historiens que du développement des outils numériques. Ces derniers ont bénéficié des recueils existants pour tester des méthodes et des techniques. En retour, les potentialités des nouveaux outils (web sémantique, interopérabilité) obligent à concevoir autrement la constitution de ces corpus. La présentation de plusieurs projets conduits au niveau européen est l'occasion de dresser un bilan des expériences et des expérimentations de l'édition, mais aussi de questionner les bénéfices tout comme les limites de l'exploration des corpus. Ce volume s'inscrit dans le projet ANR AcRoNavarre coordonné par le laboratoire ITEM de l'UPPA

***> Actes royaux et princiers à l'ère du numérique (Moyen Âge – Temps modernes).***

*Sous la direction d'Olivier Canteaut, Olivier Guyotjeannin et Olivier Poncet.*
*Edition PUPPA. 2020*

# L'exécution des décisions de justice

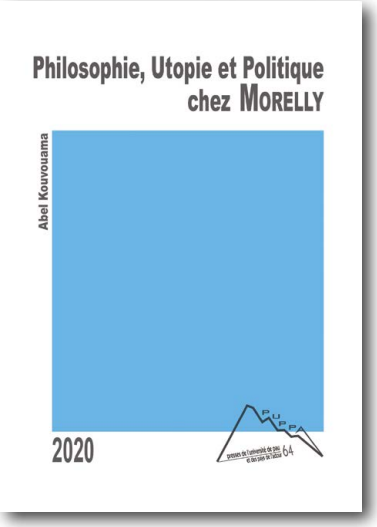



Cet ouvrage compile les travaux du colloque sur l'exécution des décisions de justice organisé à Pau par l'Institut d'études ibériques et ibérico-américaines (IE2IA/DICE), dont font partie les professeurs de l'UPPA Hubert Alcaraz et Olivier Lecucq. L'exécution des décisions de justice exprime la place de la justice dans le droit en tant que pouvoir institutionnalisé doté d'un office spécifique pour assurer le bon fonctionnement du système juridique, et, sous l'empire de constitutionnalisme moderne, le respect de l'État de droit. Conçu sur un modèle de comparaison des droits interne, international et européen, l'ouvrage offre de précieux éléments d'information et de réflexion.

***> L'exécution des décisions de justice.***

*Sous la direction scientifique de Hubert Alcaraz et Olivier Lecucq.*
*Éditions Institut Francophone pour la Justice et la Démocratie. Novembre 2020.*

# Morelly, un philosophe à découvrir




Cet essai est une réflexion de philosophie sociale et de prospective politique sur le "Code de la nature", une œuvre majeure de Morelly, philosophe français méconnu du XVIIIe siècle. La démarche de Morelly réside dans une réflexion critique sur la meilleure forme de gouvernement et sur l'organisation sociale qui soit la plus conforme à la ''nature originelle'' de l'homme, cela en analysant les institutions politiques présentes de la société française moderne, dans le but de modifier la conduite réelle des gouvernants et des gouvernés. Il apporte des réponses philosophiques et éthiques sur les contraintes quotidiennes de la société française moderne lorsque celle-ci s'écarte de l'idéal de justice, de liberté et d'égalité entre les hommes. L'auteur de cet ouvrage, Abel Kouvouama, philosophe et anthropologue, est professeur émérite de l'UPPA.

***> Philosophie, utopie et politique chez Morelly.***

*Abel Kouvouama. Collection Anthroposocius. Ed. PUPPA. Septembre 2020.*

# À l'ombre de la ligne de fuite

Les vocables ''clos'', ''ouvert'', ''ombre'', ''ligne de fuite'' permettent implicitement, en tant que catégories de pensée et de pratique, d'analyser non seulement les concepts de frontière, de limite, de seuil, de transgressivité, mais également d'identité, de subjectivité, de mémoire et de trace. Quelles que soient les sociétés proches ou lointaines, le clos, l'ouvert, l'ombre, la ligne de fuite sont l'indice de traces laissées sur un espace donné (mur, tableau, rue, etc.) ou réfractant dans une zone soustraite au rayonnement lumineux. De même, parce qu'elle est marquée à la fois par des ombres, des lignes de fuite, la rue fascine, fait peur et attire tout à la fois. Identifier les acteurs qui occupent la rue, analyser les lieux où se déploient les notions de clos, d'ouvert, d'ombre, de ligne de fuite, telle est la matrice des textes réunis dans cet ouvrage collectif.

***> A l'ombre de la ligne de fuite. Une alternative des possibles.***

*Robert Ziavoula, Patrice Yengo, Abel Kouvouama, Ed. Paari. Septembre 2020.*

# Séverine Le Faucheur

## L'écotoxicologie au secours de l'environnement

*Bio-géochimiste et écotoxicologue rattachée à l'IPREM, professeure associée au laboratoire "Eau Terre Environnement" de l'institut national canadien de la recherche scientifique (INRS-ETE), Séverine Le Faucheur est depuis 2019 titulaire de la Chaire partenariale Ecotox E2S UPPA, consacrée à l'écotoxicologie des contaminants chimiques dans les eaux continentales.*

### Comment devient-on écotoxicologue ?

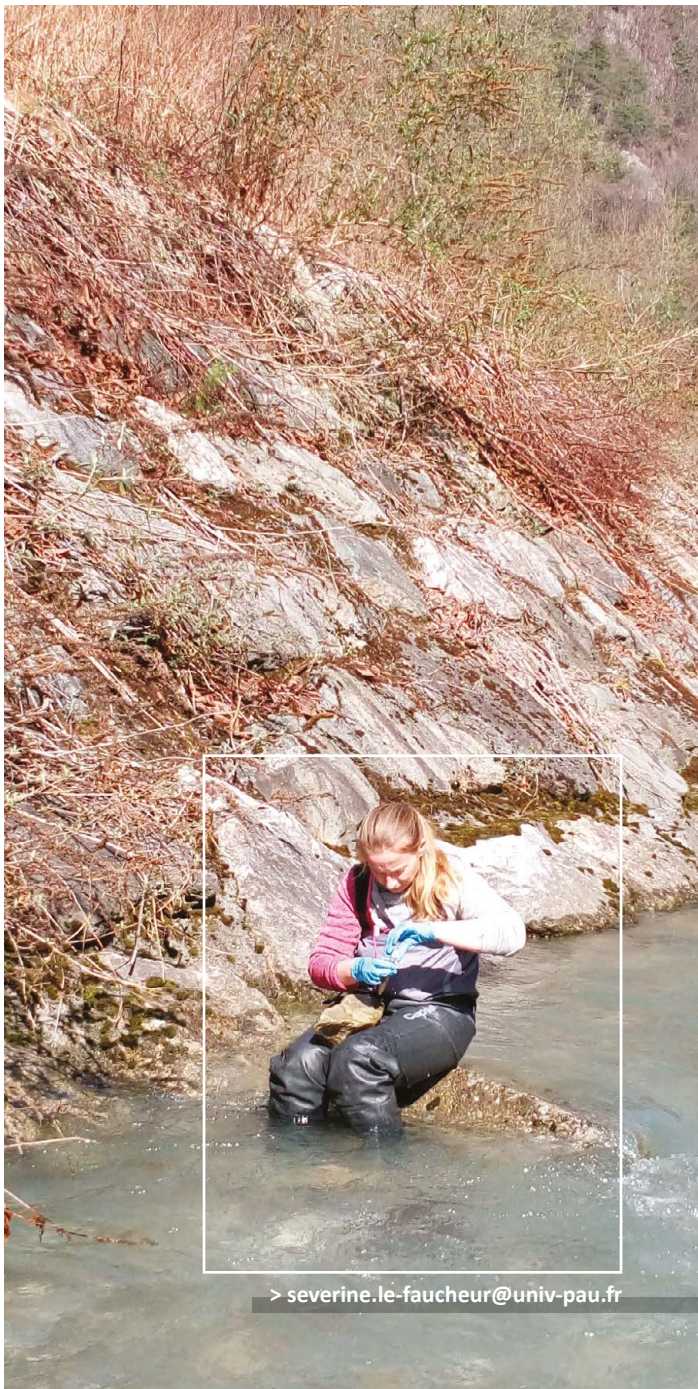
*J'ai commencé des études en chimie marine à l'université de Bretagne Occidentale. Le doctorat que j'ai obtenu ensuite à l'Institut fédéral suisse des sciences et technologies aquatiques [EAWAG, rattaché à l'école polytechnique fédérale de Zurich] portait sur les phytochélatines, des polypeptides synthétisés par les algues capables de fixer les métaux et métalloïdes. J'ai approfondi la question de la toxicité des métaux pendant mon post-doc à l'INRS-ETE, en concentrant cette fois-ci mes recherches sur la toxicité du mercure et des nouveaux éléments technologiquement critiques, comme les terres rares ou les métaux précieux. En fait, je n'ai jamais cessé de travailler à l'interface entre l'écologie et la toxicologie, que ce soit en Suisse, au Canada ou à Pau.*

### Comment est née la Chaire Ecotox ?

*Ecotox est le fruit d'une réflexion entre E2S UPPA, le pôle chimie et microbiologie de l'environnement de l'IPREM , le pôle d'études et de recherche de Lacq, de la société TOTAL (PERL) et Rio Tinto. Nous voulions mettre nos compétences en commun au service de l'écotoxicologie, avec l'idée de concevoir de nouveaux bio-indicateurs. Aujourd'hui, en Europe, les ressources en eau sont essentiellement protégées par la directive-cadre sur l'eau du Parlement européen. C'est une réglementation efficace, certes, mais qui montre certaines limites dans l'évaluation du risque environnemental des contaminants chimiques. Nous voulons casser les murs, en comblant les lacunes actuelles concernant par exemple les mélanges entre métaux et contaminants organiques. Nous aimerions aussi nous intéresser à l'impact des changements globaux conduisant à la détérioration de la qualité des eaux.*

### Quels sont vos axes de recherche ?

*La Chaire associe trois doctorants, un post-doc, un ingénieur d'études, une dizaine de chercheurs de l'IPREM et deux partenaires industriels : TOTAL et le groupe minier Rio Tinto. Ensemble, nous avons fixé trois principaux axes de recherche : l'impact des mélanges entre métaux et contaminants sur les micro-algues, l'utilisation des bio-minéraux - comme les coquilles de mollusques - en tant que bio-indicateurs d'exposition aux contaminants et, enfin, la génomique environnementale. Sur ce dernier volet, nous partons de la détection de l'ADN des espèces pour développer des indices permettant de mesurer l'impact des contaminants sur les communautés de micro-organismes. Pour mener à bien ces travaux, nous nous appuyons sur les techniques analytiques de pointe disponibles à l'IPREM et nous utilisons les rivières artificielles du PERL, qui permettent de simuler des écosystèmes naturels en conditions contrôlées.*



> severine.le-faucheur@univ-pau.fr