

# L'UCA PREND DE LA HAUTEUR...

## #nuages



## #international



## #challenge



## #labomaton



## #innovation

## ÉDITO



Mathias BERNARD  
Président de l'Université Clermont Auvergne

Née en janvier 2017 de la fusion de l'Université Blaise Pascal et de l'Université d'Auvergne, l'Université Clermont Auvergne (UCA) vous propose, avec LE LAB, de mieux connaître une de ses activités clés : la recherche.

Socle indispensable à la qualité des formations, la recherche contribue aussi à la lisibilité et à l'attractivité de notre Université et à sa dynamique d'innovation. Porteuse du projet I-SITE « CAP 20-25 », forte de ses 38 laboratoires de recherche parmi lesquels 3 laboratoires d'excellence (« Labex ») et deux laboratoires partagés avec Michelin, l'UCA entend relever les défis scientifiques de demain.

Dans cette perspective, nous œuvrons pour que la recherche ne reste pas confinée dans les laboratoires, mais aussi qu'elle irrigue notre environnement social, économique et culturel. À ce titre, la valorisation et la diffusion de la recherche sont des missions essentielles de notre Université. Il s'agit non seulement d'informer les citoyens des résultats de la recherche, mais aussi de contribuer au développement social, culturel et de notre territoire et, plus largement, à son rayonnement national et international.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la création de ce nouveau magazine d'actualités scientifiques qui, avec trois numéros par an, veut rendre accessibles à un large public les différentes facettes de l'activité des laboratoires et de la politique scientifique de l'Université Clermont Auvergne.

Le lecteur pourra découvrir au travers des différentes rubriques, la richesse des thématiques de recherche de l'UCA, avec, à chaque numéro, un dossier détachable en pages centrales. Pour le numéro 1, nous avons choisi d'explorer les nuages, un thème emblématique mobilisant des compétences scientifiques de notre site au service de problématiques à fort enjeu sociétal. Comment les nuages sont-ils composés, de quels équipements disposons-nous pour les observer, quels sont les projets scientifiques en cours à l'UCA ? Telles sont les grandes questions qui vous permettront de comprendre en quoi ils peuvent agir sur les changements climatiques et comment ils les subissent aussi... Un thème d'actualité et une recherche à la pointe à l'UCA !

Je vous souhaite une agréable lecture et vous donne rendez-vous pour un prochain numéro au mois de juillet.



## #innovation

## NOUVELLE LICENCE AVEC LA SOCIÉTÉ BIOMARQUEURS

L'Université Clermont Auvergne (UCA) a licencié, en juin 2017, à la société Biomarqueurs SA, le Brevet « Biomarqueurs Moléculaires Sentinelles » dont l'inventeur principal est le Professeur Mahchid BAMDAD du Laboratoire Imagerie Moléculaire et Stratégies Théranostiques (IMOST)\*. Il s'agit de la concrétisation de l'un des projets de collaboration en cours entre la société et le groupe « Résistance » du Laboratoire.



**Mahchid BAMDAD, pouvez-vous nous en dire plus sur le brevet ?**

Le brevet « Biomarqueurs Moléculaires Sentinelles » (inventeurs : Mahchid BAMDAD, Émilie VALTON et Christian AMBLARD) a été déposé en 2011 par l'Université Blaise Pascal, suite aux travaux de thèse d'Émilie VALTON, au sein du Laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement (LMGE)\*\*. Ces travaux étaient réalisés en collaboration avec la Fédération de la Pêche du Puy-de-Dôme et financés par une bourse Innovation Région/FEDER. Il s'agit d'un test de diagnostic réalisé sur le sang de la truite. Certaines protéines spécifiques de « résistance » présentes dans les globules rouges de ce poisson répondent à des polluants aquatiques, révélant ainsi le degré de la pollution globale d'un cours d'eau. Ce principe de biomarqueur peut être étendu à d'autres domaines, notamment celle du diagnostic appliqué à la santé. En effet, IMOST développe des tests de diagnostic basés sur la modélisation des tumeurs du cancer du sein, afin d'optimiser leurs traitements. Ces travaux font l'objet d'un transfert direct de la « recherche universitaire finalisée » vers l'entreprise. Quatre projets de valorisation IMOST/ Biomarqueurs sont actuellement en cours avec des perspectives de dépôts de brevets et d'embauches.

Nous devons cet aboutissement et cette réussite à la performance et à l'accompagnement des membres de la Direction de la Recherche et de la Valorisation de l'Université.

**Quels sont les intérêts d'un tel partenariat pour l'université ?**

Il s'agit d'un partenariat « gagnant/gagnant » au bénéfice de tous les partenaires. Les projets de recherche développés dans le cadre de ce partenariat ont tout d'abord permis l'embauche d'un technicien, de stagiaires et d'alternants, pris en charge par l'entreprise, et délocalisés au sein du groupe de recherche IMOST. Ces stages évolueront en futurs emplois au sein de la société.

D'autre part, les projets de recherche développés au sein du groupe Résistance d'IMOST seront transférés directement à l'entreprise et valorisés par des dépôts de brevet et des publications scientifiques au bénéfice de l'UCA/IMOST/INSERM/BIMARQUEURS SA.

La mise en place d'un laboratoire commun est également en cours de concrétisation. De cette manière, l'UCA offre une nouvelle voie de réussite à ses étudiants en leur assurant une passerelle directe entre la formation et l'emploi. Nous construisons « l'université de demain » en phase avec le monde socioéconomique.

**Messieurs Jean GAUTHIER et Bernard VIDALINC, vous êtes les dirigeants de Biomarqueurs, quels sont les intérêts pour votre société d'avoir un partenariat avec l'université ?**

Ce partenariat nous donne la possibilité d'accéder à des brevets qui s'intègrent parfaitement à nos objectifs industriels. La proximité permanente avec les chercheurs a permis d'établir des liens de confiance et de compréhension. Une réflexion commune s'est développée permettant d'influencer la recherche académique vers des travaux créant une véritable innovation, et d'orienter ces travaux vers les besoins réels d'un monde médical qui s'ouvre aux nouvelles technologies.

Ensemble, nous développons aussi des techniques de changement d'échelle indispensables à l'industriel pour faire face à ces besoins. Dans ce contexte, les emplois et formations de tous niveaux que nous proposons sont parfaitement adaptés à nos activités. Ce rapprochement apporte à l'industriel deux critères essentiels à sa réussite : l'efficacité et le gain de temps. Il faut souligner le caractère pionnier de cette association, même s'il existe encore quelques difficultés inhérentes à cette nouvelle politique universitaire.

\* Unité Mixte de Recherche 1240 Inserm / UCA

\*\* Unité Mixte de Recherche 6023 CNRS / UCA

Ainsi, nous sommes en train de démontrer de façon concrète que le partenariat entre l'université et l'industrie est non seulement possible, mais plus encore indispensable pour faire face aux défis d'innovation posés par les problèmes de santé tels que le cancer, le diabète ou l'insuffisance cardiaque. Le laboratoire commun bientôt mis en place dans l'université en sera un puissant symbole.

**Quels sont vos objectifs à plus ou moins long terme ?**

Nos objectifs à court terme sont d'exploiter les brevets communs grâce à des produits aboutis que nous pourrions mettre sur le marché ; ce sera le moteur du développement du laboratoire ; il rendra possible de nouvelles créations d'emploi et l'accès des étudiants de l'Université à de nouvelles formations. À moyen terme, nous souhaitons disposer de nouveaux brevets innovants qui permettront de nous ouvrir à d'autres domaines de la santé que ceux que nous traitons actuellement, avec un objectif thérapeutique. À long terme, nous espérons faire de ce laboratoire un laboratoire d'excellence dans le domaine de l'évaluation médicamenteuse.

## #europe

## L'UCA EN CHARGE D'UNE ACTION COST



Pour la première fois, l'Université Clermont Auvergne (UCA) est en charge de la gestion administrative et financière d'une Action COST (COoperation in Science and Technology). Il s'agit d'un projet ayant reçu un financement du programme européen COST, qui valorise les initiatives de collaborations et de mutualisation des savoirs à l'échelle internationale entre des institutions de secteurs et disciplines divers, autour d'une thématique commune.

L'Action CA16212 obtenue par l'UCA, intitulée INDEPTH « Impact of Nuclear Domains on Gene Expression and Plant Traits », a pour sujet central la régulation de l'expression des gènes chez les plantes. Cette action est coordonnée par Christophe TATOUT, professeur en biologie rattaché au laboratoire de Génétique, Reproduction et Développement (GRReD)\*. Un second laboratoire de l'UCA, le laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS)\*\* est également impliqué. Le réseau créé dans ce projet inclura également le laboratoire auvergnat BIOGEM-

\*UMR 6293 CNRS / UMR 1103 Inserm / UCA

\*\* UMR 6158 CNRS / UCA ENSMSE



Financed by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union

## #distinction

## NOMINATIONS 2017 À L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (IUF)



**DMITRY SOLNYSHKOV**

**MAÎTRE DE CONFÉRENCES EN PHYSIQUE DU SOLIDE (28<sup>e</sup> SECTION)**

INSTITUT PASCAL (UMR 6602 CNRS / UCA SIGMA)

36 ans

2005 : Master à l'Université Polytechnique de Saint-Petersbourg

2007 : Doctorat : « Les exciton-polarisations dans les microcavités planaires » [Université Blaise Pascal]

2012 : Habilitation à Diriger des Recherches [Université Blaise Pascal]

« J'étudie le couplage fort entre la lumière et la matière dans des nanostructures de semi-conducteurs. La lumière, piégée dans une cavité et mélangée avec la matière, devient alors une espèce de liquide, qu'on peut appeler un « fluide quantique de lumière ». Ce nouvel état de la matière possède des propriétés fascinantes, comme par exemple la superfluidité.

Le but appliqué de mes études est la fabrication des lasers à polaritons, des interféromètres, des oscillateurs paramétriques, des transistors optiques et autres composants optiques non-linéaires, y compris pour les communications et l'informatique quantique, avec des possibilités de créer des schémas optiques intégrés avec la microélectronique. Je m'intéresse également aux effets topologiques, qui conduisent à la propagation unidirectionnelle

de la lumière, très utile pour fabriquer des isolants optiques micrométriques.

Je travaille également sur la « physique des analogues » : l'émulation des phénomènes inaccessibles (monopoles magnétiques, effet tunnel de Klein, formation des défauts topologiques après le Big Bang) dans des expériences de laboratoire.

Devenir un membre de l'IUF pour moi, c'est la reconnaissance de la qualité de mon travail. C'est une possibilité de consacrer plus de temps à la recherche. L'IUF me donne des moyens supplémentaires pour conduire mes projets et faire connaître mes résultats grâce à la participation à des conférences. C'est une occasion unique et exceptionnelle, et je compte en profiter pleinement. »



**PHILIPPE MESNARD**

**PROFESSEUR DE LITTÉRATURE COMPARÉE (9E ET 10E SECTION)**

CELIS (EA 4280 UCA)

61 ans

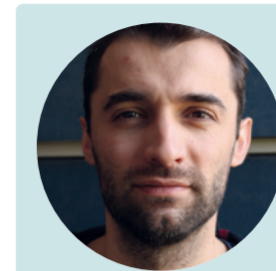
Doctorat en sémiologie des textes et documents [Université Paris VII]

Habilitation à Diriger des Recherches

« Je travaille sur la place du témoin et de son témoignage. Ce programme de recherche permet de revisiter les différents statuts de l'expression liée à l'expérience des événements extrêmes à travers lesquels se compose et se recompose l'histoire, la mémoire ou le rapport au temps (passé, présent, futur). Il est animé par les questions suivantes : en quoi la littérature et les arts offrent-ils au témoin un cadre spécifique qui diffère de ceux que lui fournissent la religion, le droit, l'histoire, la sociologie, voire le journalisme? Peut-on considérer que d'autres formes d'expression ont rempli la fonction que l'on nomme aujourd'hui testimoniale en étant, à d'autres époques ou dans d'autres sociétés, désignées différemment (oracle, conteur, poète, voyageur...)? »

Les enjeux des questions de mémoire et de témoignage sont centraux dans la transmission des savoirs dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales, en particulier, et des sciences en général. Ils sont cruciaux dans la construction de nos sociétés et dans le devenir de l'Europe. Bien que mon enseignement s'effectue majoritairement au département de littérature de l'UCA, ce projet concerne l'ensemble des disciplines, sans exclusive.

Cette reconnaissance est centrale dans ma carrière, elle me permettra non seulement de poursuivre ma recherche dans des conditions optimales, mais surtout de lancer des programmes fédérateurs transdisciplinaires aux différents niveaux de l'UCA et des universités françaises et européennes, contribuant ainsi au développement des études mémorielles. »



**DAVID THIVEL**

**MAÎTRE DE CONFÉRENCES EN SCIENCES ET TECHNIQUES DES ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES (74<sup>e</sup> SECTION)**

AME2P (EA 3533 / UCA)

33 ans

2008 : Master Exercice sport Santé Handicap Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

2011 : Doctorat : « Réponse nutritionnelle à l'exercice physique en fonction de son intensité de pratique chez l'adolescent obèse » [Université Blaise Pascal]

2016 : Habilitation à Diriger des Recherches [Université Blaise Pascal]

« L'activité physique n'est plus simplement considérée comme une source de dépense énergétique mais aussi indirectement comme un modulateur de la prise alimentaire. Notre équipe fait partie des principaux acteurs scientifiques sur ces questions chez l'enfant et nos explorations se sont jusqu'alors centrées sur les réponses énergétiques, nutritionnelles et comportementales à la pratique physique chez de jeunes obèses.

Nous avons pu mettre en évidence pour la première fois le rôle « anorexigène » de l'exercice aigu intense chez des adolescents obèses. Notre projet propose d'identifier les signaux physiologiques et neurocognitifs impliqués dans

la réponse nutritionnelle à un déficit énergétique induit par « exercice » versus « restriction énergétique », chez des adolescents obèses.

L'obtention de cette délégation IUF permet à la fois de concentrer plus de temps à mes travaux de recherche mais aussi aux échanges avec mes collègues français et étrangers, me permettant ainsi le développement de collaborations nationales et internationales. Dans mon cas particulier, cela permet aussi une identification de la thématique et de l'expertise au sein de mon université et laboratoire, favorisant une reconnaissance des acteurs locaux ainsi que leur structuration à venir. »

## #challenge

## « MA THÈSE EN 180 SECONDES »



Le 8 mars s'est déroulée la 5<sup>e</sup> édition du concours annuel « Ma thèse en 180 secondes ».

Le principe est simple mais il s'agit d'un véritable challenge, résumer trois ans de recherche... en trois minutes.

Cette année le gagnant, Arnaud PERSONNE du laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal\* fut à la fois prix du public et prix du jury et a proposé une présentation très vivante de son sujet de thèse traitant des « Modèles mathématiques de dynamiques de population appliqués au cas des forêts ».

\*UMR1240 INSERM / UCA  
\*\*Axe GePEB, CRNS UMR 6602

Paolo CUCCI de l'Institut Pascal\*\* a obtenu le second prix du jury avec une prestation tout en humour traitant du développement d'une nouvelle méthode de prédiction d'oxydoréduction sur les produits carnés.

Nos deux gagnants ont défendu leur sujet lors de la demi-finale nationale à Paris et ont tous deux remporté l'un des 16 tickets pour la finale nationale qui aura lieu le 13 juin à Toulouse.

Souhaitons leur bonne chance !

## #international

JOURNÉE DE LA FRANCOPHONIE  
UCA / 21 MARS

La Direction des Relations Internationales de l'UCA a organisé une série d'événements afin de célébrer la semaine de la Francophonie. Petit-déjeuner de la Francophonie, présentations et conférences sur les opérateurs des projets francophones... Cette semaine fut riche en échanges et des personnalités du monde francophone universitaire ont fait le déplacement, depuis le Canada pour certains. C'est le cas d'Abderrahmane RIDA, Vice-recteur de l'agence universitaire de la francophonie, Noureddine MANAMANNI, Directeur des Relations extérieures de Campus France et Frédéric BOVE, Directeur Général du Centre Jacques Cartier.

L'UCA est classée dans les 200 premières universités mondiales pour sa dimension internationale (Times Higher Education 2015, 2016 et 2017) et pilote des consortia francophones au service de la recherche en sciences, en ingénierie et en économie du développement via le CerdI. Elle collabore avec plus de 60 partenaires francophones dont plusieurs doubles diplômés dans 4 pays différents. Ce rayonnement contribue à développer la mobilité étudiante et à faciliter la création de partenariats avec des institutions étrangères prestigieuses.

Retrouvez les vidéos des conférences en ligne : <https://bit.ly/2HJLKAI>

#parutions  
COLLECTION L'OPPORTUNE

Les Presses Universitaires Blaise Pascal (PUBP) ont dévoilé au mois de mars à l'occasion du Salon du Livre 2018 à Paris, leur nouvelle collection « L'opportune » qui éclaire sur les sujets d'actualités et apporte des clefs de compréhension sur de nombreux thèmes.

Les premiers sujets sont « l'Extrême droite française », « les Séries télévisées » et « la Bande dessinée contemporaine », ils sont abordés dans un format court (64 pages) et un prix de 4,5 € par livre.

En vente en librairie et sur [www.lcdpu.fr](http://www.lcdpu.fr)

## GUIDE D'IDENTIFICATION DES VÉGÉTATIONS DU NORD DU MASSIF CENTRAL, ASSOCIATIONS VÉGÉTALES ET HABITATS NATURELS



Le mercredi 24 janvier, l'Académie des Sciences Belles Lettres et Arts de Clermont-Ferrand a décerné le prix Achard-Gardette 2017 aux auteurs du « Guide d'identification des végétations du nord du Massif central, associations végétales et habitats naturels ». Cet ouvrage est le fruit d'un travail collectif réunissant Camille ROUX, Arnaud DELCOIGNE, Charles-Etienne BERNARD et Gilles THÉBAUD (UNIVEGE) en collaboration avec les presses Universitaires. Ce guide fournit un panorama complet et des clefs d'identification de la végétation du Massif central mais s'adresse en revanche à des amateurs éclairés. Les nombreuses références bibliographiques permettent aussi d'approfondir ses connaissances. En plus d'une qualité éditoriale irréprochable et de ses nombreuses illustrations, le guide a vocation d'être un outil à emporter sur le terrain qui offre la possibilité de réaliser des croquis et de prendre des notes.



#dossier

# L'UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE PREND DE LA HAUTEUR

DES CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE, PHYSIENS, CHIMISTES ET MICRO-BIOLOGISTES, ONT LA TÊTE DANS LES NUAGES, MAIS C'EST POUR LA BONNE CAUSE !

En effet, grâce à leurs méthodes uniques en France et à leurs travaux reconnus à l'international, ils figurent parmi les scientifiques qui prennent le pouls de notre planète. Le nuage, objet d'études, serait à la fois acteur et victime du dérèglement climatique : approfondir sa connaissance permettrait de mieux comprendre et de prévoir les évolutions climatiques...

## Percer les secrets des nuages pour mieux anticiper l'évolution du climat...

Savoir comment fonctionnent les nuages, de quoi ils sont composés, quelles réactions interviennent dans un nuage, comment ils réagissent aux émissions de particules permet aussi de comprendre en quoi ils peuvent agir sur les changements climatiques et comment ils les subissent aussi.

## Réduire les incertitudes...

Les chercheurs de l'UCA souhaitent mettre au point un modèle de prédiction qui expliciterait les interactions des nuages dans le réchauffement climatique. C'est pour l'instant une des sources d'incertitudes les plus élevées dans les prévisions du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) dont les rapports sont régulièrement alimentés par les travaux des universitaires clermontois.

## STATION DU PUY DE DÔME : UNE BASE D'ÉTUDES DES NUAGES UNIQUE EN FRANCE

Son altitude à 1465 m, la fréquence de sa couverture nuageuse et sa localisation dans une zone stratégique font du puy de Dôme un site privilégié pour étudier les nuages.

Le site fait partie du réseau mondial des 30 stations d'observation scientifique qui analysent les évolutions climatiques pour l'Organisation Météorologique Mondiale. Elle fait partie des sites instrumentés des projets nationaux ACTRIS-FR et européens ACTRIS-2.

La station du puy de Dôme a obtenu en 2015 le Label GAW (Global Atmosphere Watch) : une reconnaissance et une exigence !

Ce label salue la fiabilité, l'intérêt scientifique et la pérennité des mesures effectuées sur ce site.

Obtention  
du label  
GAW 2015

75 paramètres météorologiques relatifs à la chimie et à la biologie de notre atmosphère mesurés par la Station du puy de Dôme  
140 ans de mesures météorologiques au sommet du puy de Dôme

### ASPIRATEUR À NUAGES

Une turbine échantillonne les nuages afin d'analyser la composition physique et micro-physique des particules nuageuses.

400 km/h : vitesse à laquelle sont aspirés les nuages



### PLATE-FORME D'ANALYSE DE L'ATMOSPHÈRE

Elle abrite une grande diversité d'instruments permettant de documenter de manière continue les propriétés des espèces chimiques gazeuses, des particules d'aérosol, des nuages ainsi que les conditions météorologiques.



## DES NUAGES ET DES HOMMES

1 UNITÉ MIXTE DE SERVICE (CNRS/UCA-UMS833) : OPGC<sup>1</sup>-OBSERVATOIRE EN SCIENCE DE L'UNIVERS

2 LABORATOIRES DE RECHERCHE DE L'UCA QUI ÉTUDIENT LES NUAGES

3 SITES INSTRUMENTÉS PUY DE DÔME, OPME, CÉZEAUX

## DES RESSOURCES UNIQUES POUR ÉTUDIER LES NUAGES

1 PLATE-FORME DE MESURES AÉROPORTÉE

## ÉTUDIER LES NUAGES POUR PRÉVOIR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT...

Les nuages, systèmes complexes, composés de liquide, de solide et de gaz, représentent une des variables les plus incertaines dans les modèles de prévision du climat. Selon le type de nuage et l'amplitude de la couverture nuageuse, on peut obtenir soit un réchauffement de l'atmosphère (les nuages bloquent les rayonnements venant de la terre par un effet parasol), soit un refroidissement (les nuages peuvent

arrêter les rayonnements du soleil). Longtemps les travaux sur les nuages ont été menés par les physiciens et les chimistes. Depuis quelques années, les biologistes s'intéressent à leur tour à ce 3<sup>e</sup> monde biologique et démontrent que l'atmosphère, et les nuages, se comportent comme un habitat pour la vie microbienne.

### ÉTUDES DES PROCESSUS PHYSICO-CHIMIQUES (LaMP<sup>2</sup>)

Les processus physiques et chimiques induisent la formation des nuages : grosseur des gouttelettes, présence ou non de cristaux de glace... L'équipe du LaMP articule ses travaux de recherche autour de la réduction des incertitudes liées

aux aérosols et aux nuages dans la prévision du changement climatique, et de l'amélioration de la compréhension et la description des processus nuageux atmosphériques pour une meilleure prévision des nuages et de la précipitation.

### CAMPAGNE HAIC (HIGH ALTITUDE ICE CRYSTALS)

Chaque année 150 incidents de réacteurs d'avions se produisent à cause de l'ingestion de micro-cristaux qui, accumulés, constituent une quantité suffisante pour éteindre le ou les moteurs.

À partir de campagnes de mesures à Darwin (Australie) et à Cayenne, les chercheurs du LaMP ont été sollicités par la FAA (Federal Aviation Administration, USA) et l'EASA (Eu-

ropean Air Safety Aviation, UE) pour comprendre et définir de nouvelles normes internationales de résistance aux micro-cristaux. Régulièrement, de nombreux constructeurs aéronautiques tels que Airbus, Dassault, Safran ou encore Eurocopter font appel au LaMP pour tester certains de leurs capteurs en conditions givrantes.

### LE PROJET «CNRS SEA2CLOUD» LAURÉAT DE LA BOURSE CONSOLIDATOR GRANT 2017

L'European Research Council (ERC) a communiqué fin 2017 la liste des bénéficiaires des bourses « ERC Consolidator » qui récompensent des chercheurs d'excellence qui ont entre sept à douze ans d'expérience après l'obtention de leur thèse.

Le projet « Sea2Cloud » porté par Karine SELLEGRI du LaMP est lauréat de cet appel.

« Sea2Cloud » a pour but de démontrer comment les microorganismes qui vivent dans les océans peuvent influencer les propriétés nuageuses, grâce aux développements instrumentaux de ces dernières années et à une approche expérimentale originale. Le projet se concentre sur l'atmosphère

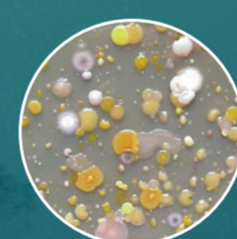
de l'hémisphère sud, car cette partie du globe est plus sensible aux sources naturelles marines, mais également aux variations saisonnières. C'est pour cette raison que Karine Sellegri poursuit actuellement ses travaux de recherche en Nouvelle-Zélande.

### ÉTUDES DES TRANSFORMATIONS BIOLOGIQUES (COLLABORATION ICCF<sup>3</sup> ET LaMP)

Grâce aux prélèvements effectués au puy de Dôme, et au partenariat entre les deux laboratoires, les chercheurs ont réalisé une première mondiale : caractériser la présence de microorganismes vivants (bactéries, champignons, levures) dans l'eau des nuages ! « Nous étions très excités, j'ai eu l'impression qu'une immense voie de recherche s'ouvrait à nous » rapporte Anne-Marie DELORT, Directrice de recherche à l'ICCF.

Ils ont également apporté la preuve que ces microorganismes actifs faisaient évoluer la composition chimique dans le nuage en s'y nourrissant de certains composés carbonés et ainsi pouvaient contrer l'action néfaste des radicaux libres produits par le rayonnement solaire. Les microorganismes ont aussi un impact sur la physique au sein des nuages, certaines bactéries pouvant aider à la formation de cristaux de glace.

### LES MICROBES FONT LA PLUIE ET LE BEAU TEMPS



Culture microbienne obtenue par étalement de 0,1 mL d'eau de nuage du puy de Dôme sur milieu nutritif gélosé et incubation pendant 5 jours à 17° : présence d'organismes vivants et illustration de la biodiversité de ces milieux

10 000 bactéries par m<sup>3</sup> de nuage  
3 à 10 jours de durée de vie d'une bactérie dans l'atmosphère  
4000 espèces par m<sup>3</sup> de nuage  
80% de la matière organique encore inconnue dans la composition du nuage

Genres bactériens les plus fréquemment isolés dans les échantillons de nuage : *Pseudomonas*, *Sphingomonas*, *Streptomyces*, *Rhodococcus*, *Bacillus*, *Frigoribacterium*, *Clavibacter*, *Curtobacterium*, *Staphylococcus*...

### "MAKE OUR PLANET GREAT AGAIN" VERS UNE MODÉLISATION DES PROCESSUS BIOLOGIQUES DES NUAGES POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX CLIMATIQUES DE DEMAIN

Suite à l'appel à projets «MOGPA» lancé aux scientifiques du monde entier pour lutter contre le réchauffement climatique, Barbara ERVENS, de l'Université du Colorado, experte mondiale de la modélisation des processus chimiques et physiques des nuages, a été sélectionnée parmi 1822 candidats et fait ainsi partie des 18 premiers chercheurs lauréats.

Barbara ERVENS\* rejoindra le groupe de recherche animé par Anne-Marie DELORT et Pierre AMATO, au sein l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand en juin 2018 et travaillera sur le projet MODELing Biologically-Driven processes In Clouds (MOBIDIC).

Parcours - Dr Barbara ERVENS, Senior Researcher - Lauréate sélectionnée au projet «MOGPA»

2001 : PhD Institute for Tropospheric Research de l'Université de Leipzig (Allemagne)

2002 : Post-doc dans le même institut

Depuis 2002 : Post-doc Boulder, Colorado, US, puis chercheur à l'Université du Colorado (Colorado State University) et à la NOAA (National Ocean and Atmospheric Administration)

\* Co-éditrice de grands journaux internationaux : Environment Science and Technology, Atmospheric Chemistry and Physics



<sup>1</sup> OPGC : Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand  
<sup>2</sup> LaMP : Laboratoire de Météorologie Physique (UMR 6016 CNRS/UCA)  
<sup>3</sup> ICCF : Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (UMR 6296 CNRS/UCA SIGMA)



# #LABOMATON

## LE PIAF / PHYSIQUE ET PHYSIOLOGIE INTÉGRATIVES DE L'ARBRE EN ENVIRONNEMENT FLUCTUANT



Questions à l'équipe de direction de l'UMR PIAF\* (Bruno MOULIA, Hervé COCHARD, Valérie LEGUÉ, Nicolas DONÈS)

### Quelle est l'histoire du PIAF ?

Le PIAF a récemment fêté ses 25 ans ! C'est l'une des premières unités mixtes de recherche à avoir été créée entre une université (Université Blaise Pascal à l'époque) et l'INRA, avant même le statut d'UMR (Unité Mixte de Recherche). L'idée était de faire travailler ensemble des chercheurs de disciplines différentes mais complémentaires autour d'un même objet : l'arbre. Ainsi, des agronomes et des bio-climatologues de l'INRA travaillant à l'échelle de la plante entière se sont associés à des physiologistes et des biochimistes abordant les mêmes questions mais à des échelles cellulaires, défrichant ce qui allait devenir la biologie intégrative. Le PIAF a ensuite encore élargi sa palette en allant de la mécanique et la thermique à la génomique fonctionnelle et la physiologie moléculaire, et en s'ouvrant à la diversité des arbres et de leurs différents usages (forestiers, fruitiers, mais aussi urbains ou agroforestiers).

### Quels sont les atouts de cette unité ?

Tout d'abord une pratique réelle de l'interdisciplinarité physique-biologie, qui lui permet de jouer un rôle fédérateur dans cette nouvelle frontière des sciences du végétal. Également l'implication effective des personnels UCA et INRA au sein des mêmes équipes, ce qui permet l'articulation entre recherche, enseignement et diffusion de la culture scientifique. C'est enfin un collectif équilibré en termes de parité et de métiers. Cela permet beaucoup d'innovations expérimentales, mais aussi un bon équilibre entre aspects fondamentaux et finalisés ; et de la convivialité !

### Quels objectifs poursuit le PIAF aujourd'hui ?

Nos recherches portent principalement sur les réponses des arbres aux facteurs physiques de l'environnement affectés par le bouleversement climatique (hydrique, thermique, mécanique - le vent - ) et déterminant leur acclimatation ou survie. Pour cela, nous étudions le développement architectural et le fonctionnement de l'arbre sur l'ensemble de son cycle annuel, avec une attention particulière aux effets des fluctuations environnementales (sécheresse, coup de chaud ou de froid, coup de vent). Le but est d'identifier des génotypes ou écotypes d'arbres plus résistants/résilients, de proposer des modes de conduite améliorant la durabilité, et de prévoir les modifications d'aires de répartitions des espèces en fonction du changement climatique. Par exemple nous proposons des modes de conduite des vergers pour limiter le développement des bioagresseurs et donc le nombre de traitements phytosanitaires, et essayons même de transposer ce que nous avons appris avec les arbres, champions de la résilience, sur les cultures annuelles !

\*UMR 547 INRA/UCA



© H. Cochard

### MIEUX CONNAÎTRE LES 4 ÉQUIPES DE RECHERCHE QUI COMPOSENT L'UMR PIAF

#### FoEau (Écogénomique fonctionnelle du transport de l'eau dans la feuille en régime hydrique fluctuant)

Créé au 1<sup>er</sup> janvier 2017, à l'issue de l'évaluation HCÉRES du PIAF, elle s'intéresse aux mouvements d'eau dans la feuille. En effet, chez toutes les plantes, l'eau, élément vital, est puisée dans le sol, transportée vers les feuilles (photosynthèse), puis évaporée dans l'atmosphère.

L'idée est de comprendre comment la molécule d'eau est transportée du système circulatoire (les nervures) vers des cellules « spongieuses » à la surface desquelles l'eau se vaporise. Les voies de transport à l'œuvre impliquent des protéines très spécialisées qui permettent le passage de l'eau à travers des membranes cellulaires. Ce sont des aquaporines. Il en existe plusieurs centaines chez les arbres et les variations de leur séquence protéique déterminent leur performance dans la fonction de transporteur d'eau. L'enjeu est de découvrir les déterminants moléculaires de cette fonction et d'imaginer comment exploiter cette variabilité, pour aider à la sélection d'arbres plus tolérants à la sécheresse.

#### MEA (Micro-Environnement et Arbre)

L'équipe étudie les interactions entre le fonctionnement de l'arbre, son environnement thermique, lumineux ou minéral fluctuant et son architecture. Les fonctions biologiques étudiées se rapportent principalement à l'acquisition et la gestion des ressources carbonées et azotées et leurs interactions. Les variables physiques caractérisant l'environnement sont nombreuses mais l'équipe se focalise sur la température des organes par opposition à la température de l'air. L'équipe MEA décline ses actions de recherche sur des enjeux finalisés : ● la gestion des bioagresseurs via la modification de l'architecture, l'induction du système de défense des

plantes et la modulation des ressources du milieu dans la gestion sylvicole, ● la vulnérabilité des systèmes arborés au changement climatique, notamment l'acclimatation au froid des arbres pour contribuer à la sélection variétale face au risque de gel (automne et printemps), et ● la vulnérabilité des villes au changement climatique (îlot de chaleur urbain) et les leviers d'adaptation seront abordés via l'étude du rôle des arbres (ombrage versus transpiration) sur le climat thermique urbain en fonction de leurs états physiologiques et de leurs gestions.

#### ZOOM

L'équipe MEA coordonne le projet ANR COOLTREES (2017-2020) portant sur la quantification et la modélisation du rafraîchissement des villes par les arbres. Partenaires : INSA, CNRS, Association Plante et Cité et l'Eurométropole de Strasbourg

#### MECA (BioMÉCANiques intégrative de l'arbre)

MECA est une équipe interdisciplinaire de biomécanique intégrative associant des biomécaniciens, des écophysologistes et des physiologistes moléculaires. Elle analyse les réponses des arbres au vent et à la gravité autour d'une question générique : « comment les arbres tiennent-ils debout longtemps tout en déployant leur architecture dans un environnement mécanique fluctuant ? ». Dans un contexte de changements climatiques où la fréquence des tempêtes pourrait augmenter à vents courants plus faibles, cette question des mécanismes permettant l'acclimatation et la résilience au vent est devenue cruciale. À l'échelle macroscopique des arbres en conditions naturelles, l'équipe construit des modèles biomécaniques de perception-réponse permettant d'identifier, de hiérarchiser et de formaliser les mécanismes physiques et biologiques en jeu. Les travaux à l'échelle moléculaire se focalisent sur les événements précoces, et en particulier sur l'identification des gènes déterminant la sensibilité mécanopercptive et ses régulations.

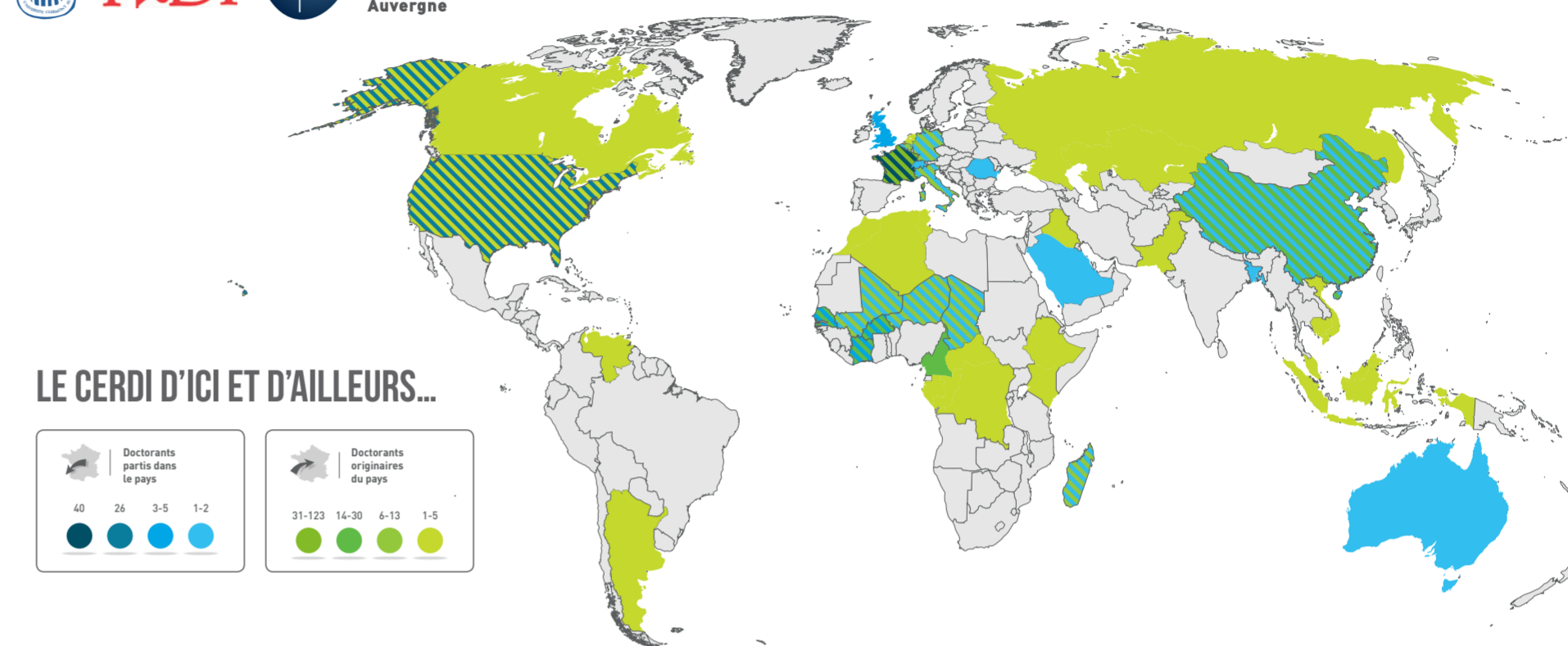
#### SurEau (Sureté hydraulique et résistance à la sécheresse des arbres)

Les modèles climatiques globaux prévoient une augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses avec des conséquences attendues sur les dépérissements forestiers. Mieux prédire ce risque est un enjeu majeur la gestion de ces écosystèmes. Les recherches de l'équipe portent sur l'analyse des mécanismes de résistance et de survie des arbres aux sécheresses extrêmes. Elles sont centrées sur le mécanisme d'ascension de la sève dans l'arbre. En effet, en situation de sécheresse, de bulles d'air envahissent le système vasculaire et provoquent la mort de l'arbre par embolie. Les espèces plus résistantes à ce risque d'embolie sont plus résistantes à la sécheresse. Les travaux actuels portent sur l'analyse et la modélisation de la dynamique d'induction de l'embolie et, ainsi, sur les marges de survie des arbres en sécheresse. L'équipe cherche aussi à caractériser la variabilité génétique et les capacités d'acclimatation des espèces à cette contrainte.



# #LABOMATON

## LE CERDI / CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES SUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL



### Grégoire ROTA-GRAZIOSI, Directeur du CerdI

#### Quels sont les atouts du CerdI ?

La recherche menée au CerdI\* depuis plus de 40 ans s'intéresse aux processus de développement économique, à ses causes et ses conséquences sociales ou environnementales. Reconnu internationalement, le CerdI a dès sa création mené une recherche quantitative rigoureuse alignée sur les meilleurs standards internationaux, qui associent approche théorique et empirique. Cette démarche scientifique crée ainsi une grande cohésion intellectuelle entre les chercheurs. La plupart d'entre eux ont une expérience de terrain en Afrique, Amérique du Sud ou Asie (dont la Chine) qui leur permet d'identifier les problématiques particulières à leur champ de recherche de prédilection. Un autre atout important est l'étroite relation entre enseignement et recherche de haut niveau. Ainsi, de nombreux docteurs en sciences économiques formés au CerdI et plus généralement les étudiants des formations (magistère, masters) de l'école d'économie de Clermont-Ferrand occupent aujourd'hui des postes à responsabilité dans les institutions internationales (Banque Mondiale, Fonds Monétaire International, Nations Unies, Banque Africaine du Développement, Commission de l'Union Européenne) ou nationales (Agence Française du Développement ou Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères). De tels débouchés pour les étudiants entretiennent l'attractivité du CerdI qui compte actuellement plus de 80 doctorants.

#### Quels objectifs poursuit le CerdI aujourd'hui ?

L'objectif principal demeure l'excellence scientifique en économie du développement. Afin d'y parvenir, le CerdI a vocation à s'ouvrir davantage à d'autres disciplines comme les mathématiques (statistiques, probabilité...) mais aussi à d'autres sciences sociales qui partagent la même approche scientifique (hypothético-déductive) comme la gestion, la science politique, la sociologie, l'anthropologie ou la psychologie. Cette pluridisciplinarité permettra d'enrichir la recherche actuellement menée, mais également de développer de nouveaux champs de recherche critiques pour le développement des économies les moins avancées. Au niveau institutionnel, le CerdI évolue, car il est depuis janvier 2018 une unité associée à l'Institut de Recherche en Développement (IRD) qui dispose de nombreux centres de recherche dans les pays du Sud et offre ainsi une capacité d'accueil des chercheurs. Un rapprochement avec l'INRA est également en cours car les questions agricoles demeurent essentielles dans la plupart des pays en développement (sécurité alimentaire, modernisation de l'agriculture...). Enfin, le centre de recherches participe au projet d'École Universitaire de Recherche avec l'école d'économie de Clermont-Ferrand, l'École Doctorale des Sciences Économiques, Juridiques, Politiques et de Gestion, et le Labex IDGM+ (Initiative pour le développement et la gouvernance mondiale). Ce projet qui vise à créer une «graduate school» portant sur le Développement international et associant étroitement recherche et enseignement, est l'essence même du CerdI.

\*UMR 6587 CNRS/UCA

### AGENDA 2018

- 3-5 mai**  
4<sup>e</sup> Workshop sur l'économie des migrations, Nuremberg, en partenariat avec l'Institute for Employment Research (IAB) et le Centre for Population Change
- 22-23 mai**  
Workshop sur le thème «Land use and environmental and socio-economic vulnerability», en partenariat avec l'INRA, Clermont-Ferrand
- 23 novembre**  
Workshop sur « Cliométrie, complexité et économie du développement » en partenariat avec le Laboratoire Aménagement Economie Transports (LAET), Clermont-Ferrand
- 15-16 novembre**  
Colloque en économie internationale du développement, Groupement de recherche international 838, GDRI IDE, Clermont-Ferrand

### Patrick GUILLAUMONT, Président de la Fondation pour les Études et Recherches sur le Développement International (FERDI)

#### Si vous deviez citer 4 dates fondamentales pour le CerdI, quelles seraient-elles ?

40 ans pour implanter une institution de recherche c'est court, même si cela peut sembler long dans la vie de ceux qui ont eu ou qui ont maintenant la charge du centre de recherches. La première date fondamentale est la création du CerdI en 1976, ce fut la première Unité Mixte de Recherche française (entre le CNRS et l'Université d'Auvergne) dédiée à l'économie du développement. Cette naissance est issue d'une dynamique importante de la part des principales universités francophones d'Afrique et d'une volonté de surmonter les défis que constituait et qui continuent de constituer le développement humain, économique et social de ce continent. La création du magistère « développement économique » en 1986 a considérablement augmenté l'attractivité du CerdI à l'international. Les promotions étaient cosmopolites et ont par la suite mené à la création d'un immense réseau mondial « d'anciens » du CerdI. En 1994, le CerdI répond à un appel d'offre de la Banque mondiale et l'African Capacity Building Foundation et crée le master « Gestion de la Politique Économique » (GPE). Cette formation va disposer de moyens importants grâce au soutien du Ministère français de l'Europe et des Affaires étrangères. Des directeurs de services et de ministères de nombreux pays en développement ont suivi cette formation. C'est ainsi qu'aujourd'hui près de 700 hauts-fonctionnaires du monde entier ont été formés sur les bancs du CerdI. En 2003, la FERDI est créée à l'initiative du CerdI. Cette fondation d'intérêt public appuie et promeut les travaux de recherches utilisant les instruments les plus modernes et les plus pertinents de la science économique pour l'étude du développement. La FERDI est associée au CerdI et à l'IdDri (l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales) dans le projet Labex IDGM+ de 2010 qui est une extension au projet « d'Initiative pour le développement et la gouvernance mondiale » (IDGM). Cette appellation de laboratoire d'excellence (« labex ») permet d'affirmer la position du CerdI en tant que « centre d'excellence », de disposer de moyens importants pour la recherche ainsi que le développement de nouveaux outils de recherche.



De gauche à droite : Grégoire Rota-Graziosi, Patrick Guillaumont



# #AGENDA

#savethedate # CIW18

## CLERMONT innovation week

Trois événements créés par le Service Valorisation Innovation de l'Université Clermont Auvergne

du 23 au 27 avril

→ Pour vous inscrire : [valo.driv@uca.fr](mailto:valo.driv@uca.fr) / [leconnecteur.org/ciw18/](http://leconnecteur.org/ciw18/)

### TOUTE LA SEMAINE, UCA PARTNER TOUR, DÉCLENCHEUR DE PARTENARIATS

#### Pour découvrir les compétences scientifiques et techniques d'UCA PARTNER :

Visite de 3 plateaux techniques (PLASMAT - traitement de surface/matériaux, MSGC/ECO-GRAP - matériaux de structure génie civil, Microsonde électronique/Microscopie Électronique à Balayage)

23 avril, 14h

Amphithéâtre Recherche du campus des Cézeaux

Visite de 2 plateaux (Centre d'Imagerie Cellulaire Santé et Simulation de l'environnement digestif)

25 avril, 9h

UFR de Médecine et des Professions Paramédicales et UFR de Pharmacie

Visite de 2 plateaux techniques (IntelEspace - géomatique et acquisition de données par drone multicapteurs, PIT-GEOLAB - observation environnementale et géomatique)

26 avril, 9h

Maison des Sciences de l'Homme

Speed dating avec un interlocuteur privilégié par plateau technique

27 avril, 9h

Campus des Cézeaux

#### Innovathon : présentation de l'écosystème autour d'un petit-déjeuner

L'ADEME, Bivouac, Bpifrance, Busi, CCI, CNCPI, CocoShaker, DIRRECTE, Maison Innovergne, Pepite, SquareLab, Service Valorisation Innovation de l'UCA : ces structures ont 180 secondes pour présenter leurs activités et démontrer leur complémentarité.

23 avril, 8h30

École Universitaire de Management

#### Table ronde Innovation & Partenariats public/privé pérennes : pourquoi pas vous ? Comment collaborer de façon pérenne entre public et privé ?

Témoignages des sociétés VALBIOTIS, INNO-PAIN et BIOMARQUEURS et des équipes scientifiques de AME2P, NEURO-DOL et IMoST.

25 avril, 16h

IUT des Cézeaux

## LE DOSSIER EN #DESSIN



Illustration : Lison Bernet

## #COLLOQUES

### Avril 2018

**Aquality Symposium**  
par Claire RICHARD (ICCF)  
23-27 avril  
Clermont-Ferrand

### Mai 2018

**Résistance dans les espaces publics pluriels et Économie Sociale et Solidaire. Approches internationales**  
Par Éric AGBESSI (COMSOS)  
8-10 mai  
Arequipa (Pérou)

**Journées VLSI-FPGA-PCB et Outils CAO de l'IN2P3**  
Par Frédéric JOUVE, Samuel MANEN (LPC)  
15-17 mai  
Clermont-Ferrand

**Réduction, densification, élision : formes et fonctions discursives**  
Par Hana GRUET-SKRABALOVA, Friederike SPITZL-DUPIC (LRL)  
25-26 mai  
Clermont-Ferrand

**Critique des mots du témoignage et de la mémoire**  
Par Philippe MESNARD (CELIS)  
du 29 mai au 1<sup>er</sup> juin  
Clermont-Ferrand

**Portraits et Autoportraits de Femmes dans les Lettres et les Arts post-68**  
Patricia GODI-TKATCHOUK, Daniel RODRIGUES (CELIS)  
du 31 mai au 1<sup>er</sup> juin  
Clermont-Ferrand

**Exégèse et philosophie**  
Alain PETIT, Kristell TREGO, Julie GIANGIOBBE, Vincent BLANCHET (PHIER)  
du 31 mai au 1<sup>er</sup> juin  
Clermont-Ferrand

**Enseigner la géométrie de l'école au collège**  
Par Anne-Cécile MATHÉ, Aurélie ROUX (ESPE Clermont, ACTé / IREM Clermont)  
du 30 mai au 1<sup>er</sup> juin  
Clermont-Ferrand

### Juin 2018

**Justice pour l'eau**  
Philippe BOUCHEIX (CMH)  
6 juin  
Clermont-Ferrand

**17<sup>es</sup> Journées du Réseau des Centres Communs de Microscopie**  
Par Christelle BLAVIGNAC, Brigitte GAILLARD-MARTINIE (CICS)  
6-8 juin  
Clermont-Ferrand

**La cartographie ecclésiastique : héritage patrimonial et innovation géomatique**  
Par Vincent FLAURAUD, Stéphane GOMIS (CHEC)  
14-15 juin  
Saint-Flour

**Universal Logic 2018 (UNILOG 2018) : 6<sup>e</sup> congrès et école d'été internationaux sur la Logique Universelle**  
Par Christophe REY (LIMOS)  
16-26 juin  
Vichy

**6<sup>e</sup> école EGRIN (Écoulements Gravitaires et Risques Naturels)**  
Laurent CHUPIN (LMBP)  
18-21 juin  
Le Lioran

**Les imperfections du droit de la responsabilité**  
Anne JACQUEMET-GAUCHE (CMH)  
29 juin  
Clermont-Ferrand

## #L'IMAGE



La salle de simulation de l'UFR d'Odontologie, dite « la salle des fantômes » permet aux étudiants d'apprendre et de maîtriser les techniques de soins sur des simulateurs avant d'avoir une activité clinique.

## LE LAB

Le journal de la Recherche de l'Université Clermont Auvergne

Université Clermont Auvergne  
49, b<sup>d</sup> François-Mitterrand  
CS 60032  
63001 Clermont-Ferrand Cedex 1

**Directeur de la publication :** Mathias BERNARD

**Directeurs éditoriaux :** Pierre HENRARD, Bettina ABOAB

**Coordination de la publication :** Cellule de Diffusion de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle de l'Université Clermont Auvergne

**Comité de rédaction :** Bettina ABOAB, Frédérique BADAUD, Vianney DEQUIEDT, Laurent DJIAN, Khalil EL DRISSI, Aurélie GROSCLAUDE, Pierre HENRARD, Aurélie LAMBERT, Dana MARTIN, Camille RIVIÈRE

**Assistant de rédaction :** Raphaël GOUTTE

**Accompagnement rédactionnel :** Agence Become

**Suggestions d'amélioration :** [lab.driv@uca.fr](mailto:lab.driv@uca.fr)

**Création graphique :** Service communication de l'Université Clermont Auvergne

**Crédits photos :** Hervé COCHARD, Aurélie COLOMB, Christophe GOURBEYRE, Raphaël GOUTTE, UCA

**Tirage :** 1000 exemplaires

ISSN n° 2427-402X

[www.uca.fr](http://www.uca.fr)



## #SOCIAL

 @universite.clermont.auvergne

 @UniversiteClermontAuvergne

 @UCAuvergne

 [uca.fr/youtube](http://uca.fr/youtube)