

# VERS DES LENDEMAINS SPORTIFS

#vdl saura



## ÉDITO



Mathias BERNARD  
Président de l'Université Clermont Auvergne

Chaque trimestre, le journal de la recherche de l'Université Clermont Auvergne (UCA) vous permet de découvrir la recherche universitaire clermontoise et de suivre son actualité.

En écho à l'exposition itinérante « Vers des lendemains sportifs. Quand science et sport font équipe », conçue en partenariat avec les COMUEs université de Lyon et université Grenoble Alpes, et l'université Savoie Mont Blanc, ce numéro 6 aborde une thématique qui concerne le plus grand nombre : le sport et l'activité physique. Le dossier central met en lumière les enjeux sociétaux liés à ces sujets et le dynamisme de la recherche régionale.

Dans la rubrique #Labomaton, les deux laboratoires mis à l'honneur sont le Laboratoire de Recherche sur le langage (LRL) et le Laboratoire de Physique de Clermont (LPC), qui fête son sixantième anniversaire cette année.

L'excellence et l'investissement de nos chercheurs ont une nouvelle fois été récompensés : une publication dans la revue scientifique Energy and Environmental Science, un lauréat au concours d'innovation i-Lab 2019, ou encore un zoom sur les bourses de mobilité internationale : Prestige Outgoing Campus France et de la Société Francophone du Diabète, telles sont les actualités que vous pourrez découvrir au fil des pages.

Le LAB revient également sur la signature, le 4 octobre dernier, d'une convention de site commune avec Sigma Clermont et le CNRS, en présence d'Antoine PETIT, président-directeur général du CNRS, pour mettre en place une stratégie scientifique, dans le but de faciliter le développement de programmes ambitieux relevant d'une politique partagée.

J'espère que vous apprécierez de découvrir l'actualité de nos laboratoires qui, par leurs recherches, font avancer la science et rayonner notre université à l'international et nationalement. Je vous donne rendez-vous au mois d'avril pour un prochain numéro et vous souhaite une très bonne lecture.



# #decouverte UNE NOUVELLE COMPOSITION DES CATALYSEURS DES PILES À COMBUSTIBLE

Dans le contexte des changements climatiques mondiaux et de la pollution atmosphérique urbaine, les laboratoires se tournent vers des sources d'énergies alternatives, notamment pour les véhicules individuels de demain. Les piles à combustible, qui produisent de l'électricité pour alimenter des systèmes de toute taille, sont une des sources d'énergie très étudiées. Elles ont besoin pour fonctionner d'un catalyseur<sup>1</sup> efficace, actuellement le platine. Mais ce dernier est rare et cher. Le remplacement du platine par du fer dans les catalyseurs des piles à combustible est l'objet d'une publication de juillet 2019 de l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF, UMR 6296 CNRS / UCA SIGMA) dans *Energy and Environmental Science*. La fluoration gaz/solide avec du fluor moléculaire, spécificité forte du site clermontois, y tient une place prépondérante.



Rencontre avec Marc DUBOIS, enseignant-chercheur, animateur de l'équipe « Matériaux Inorganiques » et membre de la thématique « Fluoration et matériaux fluorés » au sein de l'ICCF, et l'un des auteurs de la publication.

**Pouvez-vous nous expliquer le démarrage de ce projet de recherche inédit, ses tenants et aboutissants ? Pourquoi avoir collaboré avec l'Institut National de la Recherche Scientifique (INRS) du Québec ?**

La publication est le résultat de près de quatre années de collaboration avec les chercheurs canadiens de l'INRS, dans le but de comprendre ce qui rend les catalyseurs de métaux non nobles instables. L'INRS fait partie des leaders dans ces recherches sur les catalyseurs alternatifs aux métaux du groupe du platine. L'idée initiale était de stabiliser le support carboné du catalyseur et *in fine* la cathode<sup>2</sup> de la pile à combustible par l'incorporation d'atomes de fluor. Les chercheurs de l'INRS m'ont alors sollicité pour ce traitement sur la base des publications sur la fluoration<sup>3</sup> de carbones fluorés.

**Quel impact cette découverte aura-t-elle sur le secteur de l'industrie, la société civile et l'environnement ?**

Les piles à combustible H<sub>2</sub>/air à membrane polymérique (PEMFC)<sup>4</sup> sont considérées comme une solution alternative propre et efficace au moteur à combustion. Néanmoins, l'utilisation de Métaux du Groupe du Platine (MGP) comme catalyseurs dans ces piles demeure un frein à leur large déploiement, de par leur coût élevé. Une solution consiste à remplacer ce type de catalyseur, surtout à la cathode de la pile où se produit la réduction de l'oxygène. Jusqu'à présent, un tel remplacement a été principalement entravé



**Références**  
Gaixia Zhang, Xiaohua Yang, Marc Dubois, Michael Herraiz, Régis Chenitz, Michel Lefèvre, Mohamed Cherif, François Vidal, Vassili P. Glibin, Shuhui Sun and Jean-Pol Dodelet Non-PGM electrocatalysts for PEM fuel cells: Effect of fluorination on the activity and the stability of a highly active NC\_Ar+NH3 catalyst Energy & Environmental Science, Energy Environ. Sci. 2019, 12, 3015 DOI: 10.1039/C9EE00867E

# #projets UN FINANCEMENT FEADER LEADER POUR LE CLERMA

Virginie NOIREAUX, membre du laboratoire ClerMa (Clermont Management, EA 3849) a bénéficié d'un financement du programme FEADER Leader ainsi que d'un co-financement du GAL Pays de S<sup>1</sup>-Flour Auvergne à hauteur de 37961€ pour 10 mois, afin de mener son projet « Formes collectives d'organisation logistique du 1<sup>er</sup> kilomètre en milieu rural pour l'approvisionnement des produits alimentaires fermiers ».

Les comportements d'achat des consommateurs évoluent vers une exigence accrue en termes de proximité et de facilité dans l'acte d'achat. Le projet a pour objectif d'identifier des organisations logistiques (contrats, plateforme...) pertinentes pour les acteurs, afin d'optimiser la logistique de produits alimentaires agricoles. Il s'agit de déterminer les différentes tâches logistiques réalisées par (ou réalisables par) les acteurs,

la manière dont les informations doivent être pilotées de manière à se réapproprié localement les compétences logistiques pour répondre à la demande locale et plus lointaine. L'étude se porte sur un échantillon d'agriculteurs dans diverses filières (viande, laitage, maraîchage...), ce qui permet d'analyser l'existant et les contraintes de manière globale et par filière.

## ZOOM SUR Deux mobilités internationales

GR-D Université Clermont Auvergne Société Francophone diabète

Salwan MAQDASY, chercheur au laboratoire GRd (Génétique, Reproduction et Développement, CNRS UMR6293 / INSERM U1103), a obtenu la bourse Société Francophone Diabète (mobilité sortante 1 an, financement de 45 000€) pour réaliser, au sein du Karolinska Institut de Stockholm (Département de médecine, Lipid lab), une étude intitulée : « Rôle du tissu adipeux blanc sous cutané dans le développement de complications cardiovasculaires chez les patients atteints d'un diabète de type 2 ».

**Monsieur MAQDASY, quand a démarré cette étude ? Pourriez-vous la présenter en quelques mots ?**

Le laboratoire d'accueil est reconnu pour son expertise sur le tissu adipeux et l'obésité depuis plus de 30 ans. Depuis 3 ans, l'équipe a commencé à étudier les dysfonctionnements "immuno-métaboliques" du tissu adipeux, associés à l'obésité. Ces dysfonctionnements seront impliqués, chez les patients obèses, dans le développement du diabète et les complications cardiovasculaires, indépendamment du diabète.

**Que vous apporte cette bourse de mobilité sortante d'un an, quels sont vos objectifs ?**

Cette mobilité est indispensable dans une carrière hospitalo-universitaire. Elle représente une nouvelle expérience permettant d'acquérir de nouvelles techniques et de développer des collaborations internationales pour des futurs projets. L'allocation "Jeune Chercheur Francophone" de la Société Francophone du Diabète et le soutien de l'UFR de Médecine et des professions paramédicales (UCA) me permettent de réaliser cette mobilité dans de meilleures conditions à Stockholm.

UCA Université Clermont Auvergne PRÉSTIGE CAMPUS FRANCE

Catherine LAPORTE, médecin généraliste et chercheuse au laboratoire NPsy-Sydo (Neuro-Psycho-pharmacologie des systèmes dopaminergiques sous-corticaux UCA EA 7280) a bénéficié de la Bourse Prestige Outgoing (financement de 29 500€) pour mener des recherches durant un an, au sein du CHU de Sainte Justine à Montréal, pour son projet « Compétences sociales pendant l'enfance et consommation de drogues à l'adolescence - étude d'une cohorte longitudinale de jeunes de 5 à 20 ans ».

**Madame LAPORTE, pouvez-vous nous expliquer comment a démarré ce projet et en quoi consiste-t-il ?**

Je travaille depuis 2009 sur la consommation des drogues, psychotropes et antalgiques dans le champ des soins primaires, c'est-à-dire sous le prisme du rôle du médecin généraliste dans la prévention, le repérage et la prise en charge des usages de leurs patients. La consommation de cannabis pendant l'adolescence provoque des anomalies anatomiques et fonctionnelles cérébrales entraînant une altération de performances intellectuelles et des risques de dépendance. Il y a donc un réel intérêt à trouver des facteurs liés à la consommation précoce de cannabis pour adapter la prévention à des populations cibles.

On sait déjà que diverses composantes de ces compétences sociales (compétences permettant à un individu d'aller vers d'autres personnes et d'établir un contact, mais égale-

ment de s'adapter à son environnement) sont en jeu dans la consommation de cannabis et peuvent soit la favoriser soit l'en protéger.

**Que vous a permis de faire cette bourse ? Avez-vous pu remplir vos objectifs ?**

La bourse de mobilité extérieure Prestige (Programme Marie Curie Actions) m'a permis de travailler sur les données d'un panel de plus de 2000 participants, suivis depuis leur naissance et âgés de 20 ans cette année. Nous avons identifié 3 trajectoires de consommation : les non consommateurs, les consommateurs « tardifs et modérés », et les consommateurs « sévères et précoces ». Puis nous avons analysé le lien entre les compétences sociales dans l'enfance et la consommation de cannabis à l'adolescence. Cette expérience internationale m'a ouvert de nouvelles perspectives et constitue une étape de plus vers l'HDR et le concours de professeur universitaire.

# #FDS2019 RETOUR SUR LA FÊTE DE LA SCIENCE 2019



L'Université Clermont Auvergne et Associés (UC2A) coordonne, pour les quatre départements de l'ex-région Auvergne, la Fête de la Science, événement national initié par le Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Elle s'est tenue du 5 au 13 octobre 2019.

Le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI) de l'UC2A a eu un rôle double puisqu'il a organisé le Village des Sciences de l'UC2A, qui a accueilli, le 10 octobre, 3500 collégiens et lycéens de l'Académie de Clermont-Ferrand, mais il coordonnait également l'événement dans son ensemble, en

relation avec 20 porteurs de projets auvergnats mobilisés (établissements scolaires, associations, musées, etc.) avec le soutien de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Cette édition fut une belle réussite, puisque 13000 curieux (grand public et scolaires) se sont déplacés pour assister aux différents événements.



Inauguration du Village des Sciences de l'UC2A : la visite officielle a suivi une classe du collège clermontois Lucie AUBRAC sur le stand du laboratoire commun FACTOLAB, laboratoire public-privé entre l'UCA, SIGMA Clermont, le CNRS et le groupe Michelin, dédié à l'industrie du futur.



Visite du chalet de l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (UCA/CNRS) au sommet du puy de Dôme le 12 octobre, en partenariat avec le Conseil départemental.



Accueil des élèves à Polytech' Clermont sur le Village des Sciences de l'UC2A

# #convention UNE CONVENTION DE SITE AVEC LE CNRS



Le 4 octobre, Antoine PETIT, président-directeur général du CNRS, était accueilli à Clermont-Ferrand pour signer la convention liant le CNRS à l'Université Clermont Auvergne (UCA) et Sigma Clermont. Elle définit leurs ambitions communes pour la recherche scientifique clermontoise, ainsi que le cadre général de leur collaboration autour des laboratoires et unités de services, dont ils partagent la tutelle. En effet, le CNRS compte 17 unités de recherche ou de service avec l'UCA et/ou l'école d'ingénieurs Sigma Clermont. Les signataires convergent vers « une stratégie scientifique commune » s'inscrivant dans une dynamique de site déjà féconde, à l'instar des projets I-Site CAP 20-25.

# #innovation NICOLAS BOURDEL, LAURÉAT DU CONCOURS I-LAB 2019



Parmi 468 candidats, Nicolas BOURDEL, chirurgien gynécologue au CHU de Clermont-Ferrand et membre permanent de l'équipe EnCoV (Endoscopy and Computer Vision) de l'Institut Pascal (UMR 6602 - UCA/CNRS/SIGMA), axe TGI (Thérapies Guidées par l'Image), a été récompensé par le concours d'innovation i-Lab pour son projet de start-up SurgAR (Surgical Augmented Reality). Le principe : la réalité augmentée appliquée à la chirurgie coelioscopique. Le projet a été développé en collaboration avec Adrien BARTOLI, professeur de sciences de l'informatique.

**Monsieur BOURDEL, pouvez-vous nous présenter en quelques mots votre projet SurgAR ? Que va permettre cette innovation ?**

Nous ambitionnons de finaliser le développement d'une innovation de rupture qui va révolutionner la chirurgie : un logiciel de réalité augmentée pour la chirurgie coelioscopique. Le principe est simple : notre logiciel offre au chirurgien la transparence virtuelle des organes en fusionnant en temps réel l'imagerie obtenues en préopératoire (IRM, scanner et bientôt échographie) avec la vue coelioscopique peropératoire. Le chirurgien voit apparaître les tumeurs au sein d'un organe, les marges à respecter et les éléments anatomiques à ne pas léser. Le geste chirurgical va devenir plus sûr et plus précis, pour le bénéfice du patient, du chirurgien et de la structure de soins. C'est une véritable révolution numérique pour le bloc opératoire, qui va intégrer des technologies de vision par ordinateur, notamment de vision 3D, et d'intelligence artificielle, notamment d'apprentissage profond.

**Vous êtes lauréat du concours i-Lab. Que vous apporte cette distinction ?**

Être lauréat i-Lab, c'est obtenir une double reconnaissance : celle du monde de la recherche, qui a reconnu le caractère innovant de notre technologie, et celle du monde économique, qui a validé le versant business de notre plan de développement. C'est une reconnaissance à la fois pour l'équipe de recherche fondamentale du P<sup>r</sup> BARTOLI mais aussi pour les équipes médicales du CHU qui participent à cette aventure depuis ses débuts. Le concours i-Lab agit comme un levier, un label qui ouvre de nombreuses portes, notamment auprès des investisseurs. Et bien sûr, la subvention qui accompagne le prix représente une aide précieuse pour démarrer l'activité d'une jeune start-up comme SurgAR. L'objectif est de construire un partenariat public-privé solide et durable au bénéfice de chaque institution. Ce n'est que le début de l'aventure, mais elle s'annonce prometteuse !





# QUAND SCIENCE ET SPORT FONT ÉQUIPE

## L'UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE S'ENGAGE

### « VERS DES LENDEMAINS SPORTIFS »

**LA SCIENCE DU SPORT : ON EN ENTEND PEU PARLER, POURTANT ELLE CHANGE NOTRE QUOTIDIEN...  
LES CHERCHEURS ET CHERCHEUSES QUI S'INTÉRESSENT À LA THÉMATIQUE SPORTIVE COUVRENT DE MULTIPLES SPÉCIALITÉS :  
BIOLOGIE, PHYSIOLOGIE, SOCIOLOGIE, HISTOIRES, BIOMÉCANIQUE, SCIENCES DE L'ÉDUCATION, SANTÉ...**

La science, comme le sport, étant toujours un travail d'équipe, les projets de recherche menés dans ce domaine réunissent des chercheurs de plusieurs laboratoires, y compris à l'étranger, de même que des partenaires variés tels que des entreprises, des associations, des clubs ou sportifs de haut niveau ou encore des collectivités territoriales...

Cet esprit collectif se retrouve au sein du réseau « Université et Société », réseau interuniversitaire de culture scientifique et technique associant l'Université Clermont Auvergne et Associés, l'université de Lyon, l'université Grenoble Alpes et l'université Savoie Mont Blanc. Ensemble, ils ont décidé de mettre en valeur le dynamisme et l'excellence de la recherche universitaire, la collaboration entre les acteurs et les spécificités de chaque site, autour de la thématique « Sport, Science et Société », dans le cadre d'une exposition itinérante.

Intitulée « Vers des lendemains sportifs – quand science et sport font équipe », cette exposition circule dans les territoires de la région. En Auvergne, elle sera visible du 13 janvier au 7 février 2020 à Vichy (Hôtel de Ville) et du 10 février au 30 mars 2020 au CHU Clermont-Ferrand (site Estaing). Le public sera amené à découvrir la diversité des disciplines scientifiques liées au sport, l'excellence universitaire en matière d'innovation et à avoir un aperçu des acteurs socio-économiques de ce domaine travaillant en lien avec les universités.

Les chercheurs clermontois de l'UCA impliqués dans ce projet sont rattachés au :  
- **Laboratoire des Adaptations Métaboliques à l'Exercice en conditions Physiologiques et Pathologiques (AME2P - EA 3533, → [ame2p.uca.fr](http://ame2p.uca.fr))** qui travaille sur les liens entre le métabolisme (énergétique, musculaire, osseux) et l'activité physique.  
- **Laboratoire Activité Connaissance Transmission et Éducation (ACTÉ - EA 4281, → [acte.uca.fr](http://acte.uca.fr))** qui travaille notamment sur les gestes et les pratiques professionnelles.

## L'ARBITRAGE DE DEMAIN : LA TECHNOLOGIE NE REMPLACERA PAS LE JUGEMENT HUMAIN...

par Géraldine RIX-LIÈVRE - Laboratoire ACTÉ

Alors que la plupart des travaux sur l'arbitrage montrent les erreurs des arbitres relativement à l'application des règles du jeu, l'équipe de recherche dirigée par Géraldine RIX-LIÈVRE opère une rupture en s'intéressant aux jugements de l'arbitre, en partant de son propre point de vue dans une posture compréhensive.

## L'ARBITRAGE AU CŒUR DU JEU

Arbitrer ne consiste pas seulement à connaître les règles et à les faire respecter, l'arbitre montre ce qui est acceptable ou non. Afin de mieux comprendre les différentes facettes de l'arbitrage de haut-niveau que les chercheurs du laboratoire ACTÉ de Clermont-Ferrand ont réalisé une série d'études et des conclusions.

### L'arbitrage est une affaire d'équipe

Même si l'arbitre semble « seul » sur le terrain avec les joueurs, ses décisions sont souvent construites par une équipe (arbitre central, un ou plusieurs arbitres assistants, comme au football par exemple) mais sont influencées au cours de leurs interactions avec les joueurs.

### L'arbitre est arbitré sur sa performance

Les superviseurs de l'arbitre notent l'arbitrage de chaque match, un rapport est envoyé ensuite à la fédération. La presse et le public aussi évaluent l'arbitre selon des critères différents. De gros enjeux pour les arbitres qui souhaitent arriver ou rester au plus haut niveau !

### L'arbitre prend des décisions

L'arbitre a obligation de juger l'action instantanément pour préserver la continuité du jeu. Il juge des faits, des comportements de joueurs, la dynamique de jeu... Plus qu'un simple référent, celui qui rappelle la règle du jeu, l'arbitre est aussi un umpire, le tiers qui tranche dans l'instant pour assurer la continuité du jeu.

## ARBITRAGE DE DEMAIN & NOUVELLES TECHNOLOGIES

Indispensable au bon déroulement d'une rencontre sportive, l'arbitre est souvent critiqué dans sa prise de décision. L'arbitre de demain prendra-t-il des décisions justes et acceptées par tous grâce aux nouvelles technologies ?

À l'heure de la médiatisation des compétitions sportives de haut niveau, avec des spectateurs de plus en plus exigeants, l'arbitrage est sous les feux des projecteurs, la moindre erreur étant amplifiée... C'est pourquoi de plus en plus de dispositifs d'aides à l'arbitrage sont mis à la disposition des arbitres : VideoCheck (volleyball), GoalLine Technology et VAR (football) ou TMO (rugby)... Mais l'utilisation de la technologie a ses limites, elle peut aussi se tromper ! En réalité, il n'existe pas d'arbitrage parfait. L'objectif est d'arriver à déterminer dans l'instant ce qui est acceptable ou pas sur le terrain.

Les chercheurs du laboratoire ACTÉ travaillent donc avec les fédérations sportives pour trouver comment intégrer ces technologies dans l'arbitrage de la meilleure façon, comme un outil d'appui pour aider l'arbitre mais qui ne le remplacera jamais.

À l'avenir, d'autres questions sont aussi à creuser : Comment l'équipe arbitrale prend-elle décision lorsqu'elle s'appuie sur les arbitres vidéo ? Comment se construit la performance sportive entre l'arbitre et les joueurs ? Quels sont les leviers pour intégrer plus de femmes arbitres, notamment de haut niveau ? De quoi occuper nos chercheurs pendant encore quelques années...

## LES « SUPER-POUVOIRS » DES ENFANTS MIS EN LUMIÈRE PAR LES CHERCHEURS CLERMONTOIS

par Sébastien RATEL - Laboratoire AME2P

Rares sont les études sur la fatigue et la récupération physique de l'enfant pré-pubère. Pionnière en la matière, l'équipe de Sébastien RATEL (UCA - AME2P), en partenariat avec l'Université Edith Cowan (Australie), apporte la preuve que les enfants possèdent un métabolisme musculaire comparable à celui des athlètes et supérieur à ces derniers sur le plan de la récupération physique.

## UNE EXPÉRIENCE INÉDITE

Des enfants (10,5 ans d'âge moyen), des jeunes adultes (21,2 ans) présentant le même niveau d'activité physique que les enfants, et des athlètes masculins endurants, de taille et d'âge équivalents (21,5 ans), ont effectué deux tests sur un vélo stationnaire. Lors du premier test, la puissance a été augmentée jusqu'à épuisement pour mesurer leur capacité aérobie maximale. Lors du second, les volontaires ont sprinté pendant trente secondes.

## DES RÉSULTATS EXTRAORDINAIRES...

Lors du sprint de 30 secondes, une baisse de puissance de :

- 50% chez les adultes lambda
- 40% chez les sportifs endurants
- et seulement - 35% chez les enfants !

2 minutes après l'effort, une fréquence cardiaque retrouvée à :

- 85% pour les enfants,
- 60% pour un sportif entraîné
- et 40% pour un adulte lambda.

## DES EXPLICATIONS SCIENTIFIQUES

### Une utilisation différente des filières métaboliques

Les enfants utilisent davantage l'énergie d'origine aérobie (en présence d'oxygène) et beaucoup moins celle d'origine anaérobie (hors présence d'oxygène) que les adultes. Au cours d'un sprint de 30s, la contribution aérobie est de 50% chez les enfants et les athlètes vs. 40% chez les adultes lambda.

Ainsi, les enfants accumulent moins de produits métaboliques à l'origine de la fatigue (lactate et protons qui sont des sels de l'acide lactique) au cours des efforts intenses qu'ils peuvent enchaîner plus facilement. Pour ce qui est de la récupération, l'élimination du lactate et des protons est plus rapide chez les enfants par rapport aux athlètes endurants et aux adultes lambda.

### Un système nerveux plus réactif

Les enfants ont aussi une capacité à réactiver plus rapidement le système nerveux autonome parasympathique. C'est à dire le système nerveux ralentisseur de la fréquence cardiaque de manière involontaire. En bref, ils tirent sur le frein à main plus rapidement.

## UNE PISTE INTÉRESSANTE POUR PRÉVENIR LES MALADIES MÉTABOLIQUES

Il se pourrait que la perte de la capacité aérobie des muscles entre l'enfance et le début de l'âge adulte soit une étape clé de la maturation biologique favorisant l'apparition des pathologies métaboliques. Il serait donc intéressant d'étudier le lien entre maturation biologique et prévalence des pathologies métaboliques et de vérifier si l'entretien de la capacité aérobie des muscles par des exercices appropriés durant l'adolescence ne serait pas le meilleur traitement préventif contre les maladies métaboliques.

## OBÉSITÉ CHEZ L'ADOLESCENT « MANGER MOINS » ET « FAIRE DU SPORT POUR PERDRE DU POIDS » ET SI LES DEUX ÉTAIENT LIÉS ?

par David THIVEL - Laboratoire AME2P

Maladie liée aux évolutions des modes de vie, l'obésité concerne aujourd'hui la quasi-totalité de la planète. Selon l'OMS, le nombre de cas d'obésité a presque triplé depuis 1975. Un enfant sur cinq est en surpoids en France (OCDE, 2014). Aujourd'hui, l'obésité représente la seconde cause de mortalité dans le monde. L'obésité peut s'expliquer par un déséquilibre entre un excès de calories consommées et un manque de dépense énergétique. C'est dans ce sens que David THIVEL, chercheur au laboratoire AME2P, et son l'équipe ont orienté leurs travaux conduits auprès d'enfants et adolescents souffrant de surpoids ou d'obésité.

Les travaux de l'équipe clermontoise s'intéressent en effet aux adaptations nutritionnelles aux déficits énergétiques induits par activité physique et/ou restriction alimentaire, et à l'identification des signaux périphériques et neurocognitifs impliqués.

À travers plusieurs expérimentations, ils ont permis de mettre en évidence un effet « correcteur » du contrôle alimentaire par l'exercice physique aigu d'intensité modérée à élevée chez l'adolescent en situation d'obésité, réduisant en effet sa consommation alimentaire subséquente, la ramenant dans des valeurs caloriques observées chez des adolescents normo-pondérés.

Les résultats soulignent non seulement l'implication de facteurs physiologiques périphériques, comme une augmentation post-exercice de certains gastro-peptides anorexigènes, mais aussi, pour la

première fois, de voies neurocognitives avec une réduction de l'activation cérébrale en réponse à des stimuli alimentaires et une réduction du circuit hédonique de la récompense, suite à ce type d'exercices aigus.

Il est important de noter que ces adaptations neurocognitives et physiologiques du contrôle de la prise alimentaire suite à l'exercice physique sont inversées chez ces adolescents lorsqu'un déficit énergétique identique (iso-calorique) est induit par restriction alimentaire. Exercice physique et restriction alimentaire semblent donc impacter de manière opposée les mécanismes et acteurs du contrôle alimentaire, l'exercice physique permettant d'éviter l'apparition de compensations énergétiques là où une restriction alimentaire va entraîner une augmentation des apports énergétiques.



Effets de déficits énergétiques induits par exercice physique versus restriction énergétique sur le contrôle alimentaire

## ET DEMAIN...

Que l'on soit adulte ou adolescent, nous passons la majorité de notre temps assis devant notre ordinateur. Ces changements d'habitude entraînent une grande diminution du temps passé à être actif et c'est un risque pour notre santé. Pour être plus actif au bureau, des solutions commencent petit à petit à apparaître : utilisation de « sièges ballons », « co-walking » (réunions en marchant), bureaux à hauteur réglable permettant de travailler debout ou encore des bureaux à tapis roulant pour marcher en travaillant... Autant d'innovations qui permettront de changer nos habitudes tout en restant aussi vigilant sur la qualité et l'équilibre de notre alimentation...

## LA MOBILITÉ PERSONNALISÉE COMME FACTEUR-CLÉ DE LA SANTÉ, UN CHALLENGE STRATÉGIQUE DE L'I-SITE CAP 20-25

La mobilité individuelle est aujourd'hui considérée comme un facteur clé de la santé humaine. Le fait de maintenir une activité physique a ainsi une influence majeure sur la qualité de la vie et l'augmentation progressive du nombre de personnes âgées souffrant de maladies chroniques, dont certaines affectent leur mobilité.

Pour aborder cette question de la mobilité individuelle, une approche intégrative, combinant l'exploration à la fois du système musculaire et de différents facteurs d'intervention sur l'appareil locomoteur et ses fonctions, doit être mise en œuvre.

Les thématiques des équipes de recherche de Clermont-Ferrand travaillant dans le domaine de la biologie et de la santé permettent de développer cette approche de façon originale. En effet, ces équipes associent des compétences reconnues sur l'étude du développement, du métabolisme et de la fonctionnalité musculaires d'une part, et sur celle de facteurs susceptibles de modifier les capacités locomotrices (épigénétique, douleur, dysbiose, nutrition, pathologies chroniques) d'autre part. Cette association confère ainsi une réelle spécificité au site et permet d'envisager le développement d'une recherche distinctive qui devrait mener à des perspectives thérapeutiques innovantes.

Mais, au-delà de la stricte dimension recherche, le challenge concerne le soin, le monde de l'entreprise et la société. Ainsi les établissements partenaires, le CHU et le CRLCC (Centre Jean-Perrin : Centre régional de lutte contre le cancer), s'engagent dans

une démarche d'intégration de la mobilité dans leurs activités de soins afin d'apporter aux patients le bénéfice de cette prise en charge. Un partenariat étroit est poursuivi avec les entreprises membres des clusters santé pour assurer une valorisation ciblée et rapide des travaux de recherche afin de proposer à terme de nouvelles formules alimentaires, de nouveaux médicaments, des probiotiques ou des stratégies pour améliorer la mobilité. Enfin, sur le plan sociétal, plusieurs initiatives (avec les collectivités, des écoles et divers organismes) permettront la mise en place de programmes de sensibilisation et d'incitation dans la perspective de changer les modes de vie des citoyens au profit d'une plus grande mobilité.

Ainsi, le challenge a l'ambition d'établir un réseau multipartenarial dense sur le thème de la mobilité humaine, tant sur le site qu'au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes et de permettre ainsi à Clermont-Ferrand de devenir le leader européen dans ce domaine.



#labomaton

## LE LRL / LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LE LANGAGE



Le Laboratoire de Recherche sur le Langage (LRL, EA 999 / UCA), créé en 1991, regroupe des linguistes, experts dans différents domaines de la linguistique, des spécialistes de différentes langues et aires linguistiques, des didacticiens des langues, un ingénieur de recherche et une secrétaire, qui travaillent sur deux grandes thématiques correspondant aux deux axes de recherche : l'axe TDL (Théories et Descriptions Linguistiques) et l'axe CA2LI (Corpus, Acquisition et Apprentissage, Langues en Interactions).

Le LRL fait partie de l'École Doctorale des Lettres, Sciences Humaines et Sociales. Il est associé à la Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (USR 3550) et est dirigé par Friederike SPITZL-DUPIC (professeur en linguistique allemande) depuis 2014.

## L'AXE « THÉORIES ET DESCRIPTIONS LINGUISTIQUES » (TDL)

14 enseignants-chercheurs (10 MCF, 3 PR, 1 PR émérite) et 6 doctorants

Il couvre deux orientations de la linguistique : l'une plutôt formelle et opérant au niveau micro et macro-syntaxique, l'autre plutôt fonctionnelle et s'intéressant aux rapports entre la langue et le discours ainsi qu'à la dimension épistémologique et historiographique de la théorisation linguistique. Plusieurs langues sont concernées : l'allemand, l'anglais, l'espagnol, le latin, le français, le russe et le tchèque. Ses membres mènent des recherches dans les domaines de la sémantique, de la syntaxe, du TAL (Traitement Automatique du Langage), de la pragmatique, de la morphophonologie, de la (sub)morphologie, de l'énonciation, de l'historiographie linguistique, de la psycholinguistique, et de l'analyse de discours. Ils sont également

engagés dans une recherche appliquée (didactique des langues, communication), dans une démarche transdisciplinaire (médecine, biologie, psychologie, géologie, cf. plus loin) et dans la production et l'analyse de corpus (oraux et écrits).

Au cours du présent contrat, les enseignants-chercheurs se sont regroupés autour de trois thématiques fédératrices : « Langage & énonciation », « Réduction / Ellipse » et « Analyse de discours spécialisés (santé / scolaires / institutionnels) ». Elles se retrouvent dans différents projets financés et à travers une vingtaine de manifestations scientifiques financées ou co-financées depuis 2015.

la culture du sujet, etc. Au LRL,

depuis plusieurs années, certains chercheurs appliquent ces postulats au langage. L'objectif est de prendre en compte les paramètres corporels, et plus largement humains, que la linguistique traditionnelle n'utilise pas ou peu : le rôle de l'empathie ou de la pathologie dans l'émergence du langage et sa compréhension (Projet DECLICS), l'association entre langage verbal et non verbal, ou encore l'étude de la langue comme processus de construction cognitive et culturelle, (réseau LANGENACT).

## LE PROJET DECLICS



En novembre 2016, la Région Auvergne-Rhône-Alpes et l'UCA ont signé pour 4 ans une convention autour du projet DECLICS (Dispositif d'Études CLIniques sur les Corpus Santé).

Il engage une collaboration scientifique entre des laboratoires en sciences humaines et sociales et en médecine. Il a à cœur de donner à la recherche universitaire, notamment en sciences du langage, des retombées sociétales. Des chercheurs et des médecins de différentes spécialités (médecine interne, maladies infectieuses neurologie, nutrition etc.) travaillent ensemble à la

construction et à l'analyse d'un corpus spécifique constitué d'entretiens oraux (300 000 mots), enregistrés à l'hôpital, entre des soignants (médecins et psychanalystes) et des patients.

Les travaux ancrés en linguistique de corpus, psychologie ergonomique, psycholinguistique, énonciation, sciences de l'éducation visent à caractériser ces échanges verbaux, à identifier les faits linguistiques caractéristiques de cette situation de parole, à repérer les items pertinents et opérationnels pour améliorer l'échange et la communication entre le patient et le professionnel de la santé.

Coordnatrice scientifique du projet : Mylène BLASCO (linguiste au LRL, axe TDL)

Co-porteurs du projet et partenaires : Laboratoires Acté, EA 4281 (E. AURIAC-SLUSACZYK, sciences de l'éducation), NPsy-Sydo, EA 7280 (Franck DURIF, neurologue), équipe PEPRADE de l'Institut Pascal, UMR 6602 (Didier LEMERY, gynécologue-obstétricien), et les universités de Genève, Nancy, Poitiers, Rennes.

## ZOOM sur le dictionnaire des risques [challenge 4 I-Site CAP 20-25]

En moins de 50 ans, le nombre de désastres naturels par décennie a été multiplié par 5 (ICSU, 2008). Le projet RISQUE – « Aide à la Décision Publique dans la Prévention et la Gestion du Risque de Catastrophes Naturelles » – se focalise sur la dimension humaine du risque catastrophique et ambitionne d'éclairer la décision publique dans la prévention et la gestion des risques de catastrophes naturelles, grâce à une approche multidisciplinaire alliant psychologie, histoire et linguistique. RISQUE mobilise dans cette perspective l'expertise de 3 unités de recherche de l'UCA, dont le LRL. Son action de recherche se concentre sur la création d'un dictionnaire multilingue de risques catastrophiques pour faciliter la diffusion des savoirs et pratiques au niveau de l'action publique. Pour décrire un risque naturel observé, subi,

attendu ou craint, les acteurs et le public concernés ont recours à des univers linguistiques et culturels différents. Le projet est ici de dépasser ce handicap à l'aide de la construction d'une base de données sémantique, lexicale et phraséologique. Accessible en 4 langues (anglais, français, espagnol, allemand), il servira de support pour créer un dictionnaire multilingue des risques naturels catastrophiques. Le recrutement d'un doctorant financé est en cours. La thèse sera dirigée par F. SPITZL-DUPIC et M. GRÉGOIRE en collaboration avec la civilisationniste Dana MARTIN (COMSOCS, EA 4647) et les volcanologues Benjamin VAN WYK DE VRIES et Andrew HARRIS (LMV, UMR 6524 CNRS / UMR 163 IRD).

## L'AXE « CORPUS, ACQUISITION ET APPRENTISSAGE, LANGUES ET INTERACTIONS » (CA2LI)

5 enseignants-chercheurs (2 PR, 3 MCF), 2 membres associés et 7 doctorants

Deux orientations de recherche caractérisent ses travaux :

- Les apprentissages en réseaux humains et technologiques : sont privilégiées l'étude des interactions médiées par les technologies et l'étude contextualisée des dispositifs médiatisés de formation aux langues ou à la didactique des langues en contexte universitaire ; l'axe est ainsi fortement engagé dans l'innovation pédagogique.
- La variation et le développement linguistique : l'objectif est de décrire les processus réguliers et variationnels du développement phono-lexical (sons et mots) grâce à l'observation de différents publics typiques et atypiques.

Les membres de CA2LI travaillent autour de trois problématiques transverses :

- 1) le renforcement de l'articulation recherche / formation par le développement et l'étude de ressources pour l'aide à l'apprentissage, à l'enseignement et/ou à la formation dans différents domaines adaptés aux profils des usagers ;
- 2) le développement d'une réflexion méthodologique qui articule des approches qualitative et écologique (via une démarche ethnographique s'appuyant sur des expérimentations contextualisées de dispositifs de formation réels) et des approches quasi-expérimentales permettant des analyses plutôt quantitatives ;
- 3) le recueil, la structuration, la documentation de corpus d'interactions et l'organisation de collectifs de recherche autour de corpus déjà structurés.

## Parmi les projets de CA2LI, en voici deux financés par le projet I-Site CAP 20-25 (Clermont Auvergne Project 2025) de l'UCA, dans le cadre du programme transverse « Learn'In Auvergne ».



## LE PROJET ÉCRICAPS (Capsules pédagogiques pour une remédiation en français écrit en autonomie)



Le projet écriCAPS, combine recherche, conception et ingénierie. Il a pour objectif de proposer à des étudiants des parcours et des ressources vidéo d'aide à la rédaction universitaire.

Via la réalisation concrète de parcours de formation médiatisés et de capsules vidéo pédagogiques et le recueil de données diverses, lors de l'expérimentation de ces parcours et ressources auprès des publics-cibles, écriCAPS interroge notamment :

- la didactique de l'écrit universitaire dans des parcours d'apprentissage distanciels et en autonomie, du point de vue des enseignants et des apprenants,
- le discours pédagogique proposé dans les ressources de type capsules vidéo,
- les besoins et caractéristiques des publics-cibles en lien avec des enjeux sociétaux (insertion professionnelle des étudiants, etc.)

Un « livre blanc » d'analyses et de conseils pour la conception de vidéos pédagogiques en direction d'enseignants a déjà été conçu et mis à disposition sur le site de l'UCA .

<https://cap2025.fr/ecricaps-capsules-pedagogiques-pour-une-remediation-en-francais-ecrit-en-autonomie-157023.kjsp>

## LE PROJET MIEL (Module d'Initiation à l'Enseignement des Langues)

Il a pour objectif de comprendre et d'étudier la mise en place et l'impact d'une innovation pédagogique dans le contexte universitaire.

Le terrain d'étude est constitué d'enseignements de l'option FLE (Français Langue Étrangère) pour des étudiants de Licence 3, qui, pour une grande majorité, n'ont pas d'expérience professionnelle dans l'enseignement des langues mais qui seront amenés rapidement à devenir acteurs-enseignants (assistantant de langue à l'étranger, enseignement primaire, secondaire). Dans cette UE remodelée, les étudiants doivent donc acquérir :

- des connaissances théoriques à mettre en application dans la classe de langue,
- une autonomie pour faire face à des publics variés,
- une connaissance des dispositifs innovants, afin d'être capable de s'adapter aux évolutions du métier.

Les membres du projet ont conçu des capsules-videos de cours pour organiser une classe inversée et une scénarisation permettant l'hybridation des TD, l'écriture collaborative et l'évaluation par les pairs.

Diverses problématiques sont traitées : usage et impact de ressources vidéo sur l'apprentissage, écriture collaborative dans le cadre d'une co-conception d'activités par des étudiants en formation à la didactique, évolution des conceptions sur le métier d'enseignant de langues, etc.

#labomaton

## LPC / LABORATOIRE DE PHYSIQUE DE CLERMONT



60 ans ! Le laboratoire est né en 1959 de la volonté des physiciens clermontois d'inclure la physique nucléaire à la Faculté des sciences de l'université. Les recherches se sont très vite orientées vers la physique des hautes énergies, sonde de l'infiniment petit. Parallèlement, de la physique plus appliquée dans le domaine de l'environnement et de la santé s'est développée, puis dernièrement une ouverture vers l'infiniment grand avec la cosmologie.

Unité mixte de recherche (UMR 6533) de l'Université Clermont Auvergne (UCA) et du CNRS, le LPC est l'un des laboratoires de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3). Son activité principale est la physique dans le domaine des interactions fondamentales, aussi bien de manière expérimentale que théorique, avec des expériences sur accélérateurs, réacteurs et des télescopes. Les activités du LPC s'étendent également dans les domaines de la santé, de l'environnement et de l'énergie. Les programmes de recherche sont coordonnés par l'IN2P3 au sein d'un réseau de laboratoires nationaux et dans le cadre de grandes infrastructures et collaborations internationales. Le laboratoire est fortement investi au sein de l'université avec 150 personnes dont 48 enseignants-chercheurs et 23 chercheurs CNRS concourent aux activités de recherche et aux missions d'enseignement et aux responsabilités collectives de l'UCA.

## SONDER LES DEUX INFINIS

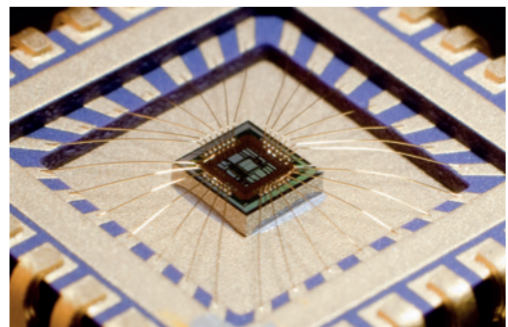
En écrivant, il y a trois siècles et demi ses "Pensées", Blaise Pascal évoquait "les deux infinis" : le grand, et le petit. Une pensée prémonitrice puis qu'aujourd'hui, au LPC, des chercheurs en ont fait leur territoire de recherche.

De quoi l'Univers, du monde qui nous entoure jusqu'à ses confins, est-il fait ? Comment a-t-il évolué depuis ses premiers instants il y a environ 14 milliards d'années ?

Des équipes du LPC travaillent auprès du grand accélérateur de particules mondial, le LHC au CERN près de Genève, dans trois collaborations : ALICE, ATLAS et LHCb. Les accélérateurs de particules sont les microscopes de l'infiniment petit. Ils permettent d'étudier les constituants ultimes de la matière, leur organisation, et les lois fondamentales qui régissent leurs interactions. Ces connaissances sont d'importance à l'autre bout de l'échelle, l'infiniment grand, pour affiner une théorie de l'évolution de l'univers dès ses premiers instants et qui permettent de rendre compte de son expansion. Complétant l'infiniment petit, une équipe du LPC s'est impliquée sur des questions de cosmologie, et prépare une mesure précise de ce taux d'expansion au sein d'une collaboration internationale réalisant un télescope de nouvelle génération, le LSST, installé au Chili.

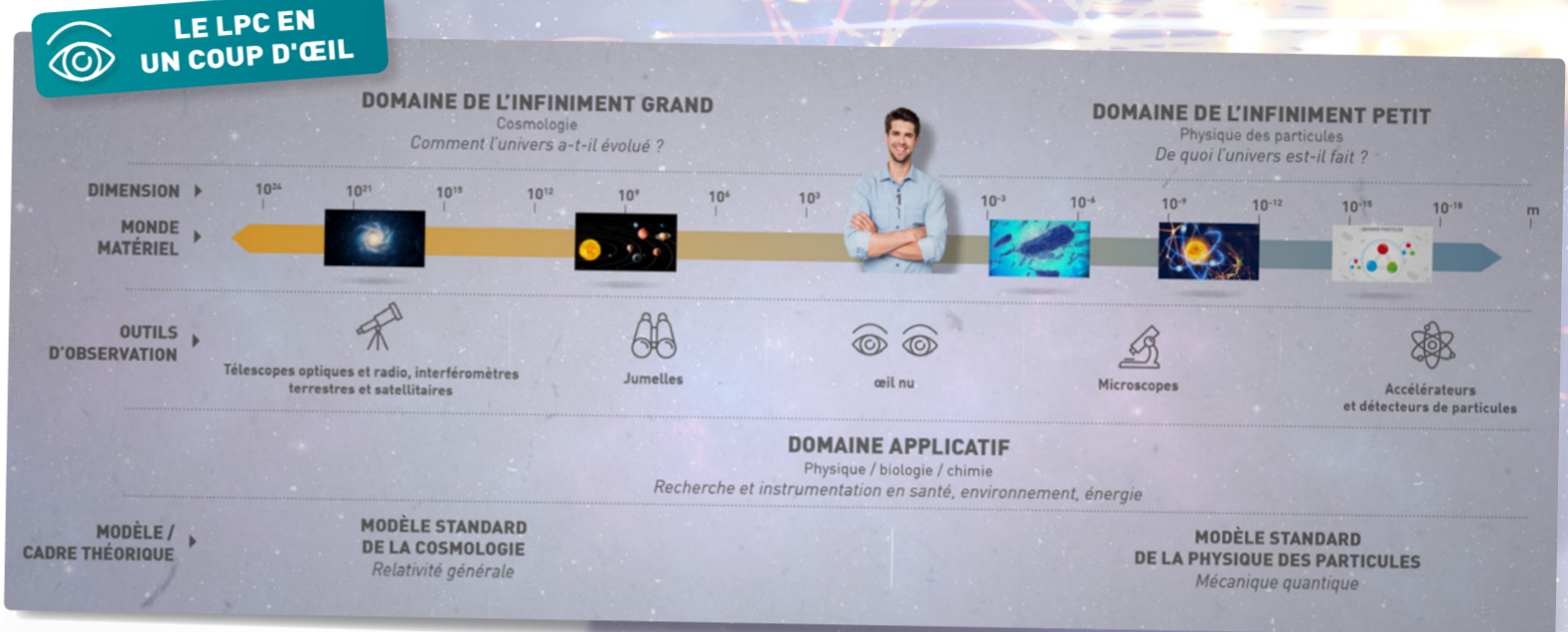
Toute la connaissance est apportée par l'observation et la modélisation, où sont mis à l'épreuve des concepts pour mettre en cohérence les observations et la théorie. D'où l'importance de la présence d'équipes expérimentales et d'un groupe de physiciens théoriciens au sein d'une même structure comme au LPC.

## RÉALISER DES DÉTECTEURS UNIQUES

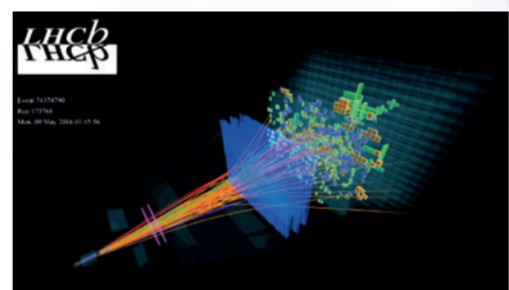


© B. RONFET

Les observations à effectuer nécessitent des appareillages de plus en plus sophistiqués pour collecter et enregistrer les informations. Fort de son service technologique d'environ 50 personnes avec des savoir-faire en informatique, électronique, mi-



cro-électronique et en mécanique, le LPC est un constructeur d'instruments. En collaboration avec des laboratoires de recherche universitaire ou en partenariat avec l'industrie, il contribue fortement à la conception et réalisation de détecteurs de grande envergure pour des expériences qui durent jusqu'à 20 ans actuellement.



© CERN LHCb collaboration

Les données d'observation issues des accélérateurs ou de télescopes (LHC et LSST) sont génératrices de quantité de données gigantesques. Les outils du Big-Data sont utilisés largement pour en extraire la connaissance. Les outils de l'intelligence artificielle, à travers les apprentissages automatiques, sont devenus indispensables pour adresser les questions d'analyse et de qualité de toutes ces grandes masses de données. Les scientifiques et informaticiens du LPC ont développé des compétences opérationnelles sur ces outils. Le LPC héberge un centre de calcul connecté à la grille de calcul mondiale de physique des particules.

## CAP 20-25 : AXE INSTRUMENTS

Le projet I-Site clermontois CAP 20-25 fédère, autour d'un programme transverse « Instrumentation », les compétences scientifiques et techniques des structures de recherches du site liées aux objets connectés et au Big-Data. Le programme est destiné à lever les verrous technologiques rencontrés



Robert CHADELAS © CNRS/CEA/Patrick DUMAS

par les challenges scientifiques de CAP 20-25, et pour irriguer la recherche en amont afin de garder l'expertise sur ces domaines. Le laboratoire y contribue au travers d'actions et via la coordination de l'axe transverse. L'objectif principal de cet axe est de développer des équipements technologiques et outils logiciels pour détecter puis collecter, transférer, intégrer et exploiter des ensembles massifs de données.

## PHYSIQUE et SANTÉ

Le thème Santé aborde des questions dans le domaine de la cancérologie et des biomatériaux au travers d'une approche pluridisciplinaire. Un volet plus fondamental permet aussi d'apporter des connaissances sur les mécanismes de contrôle des dommages à l'ADN, plus particulièrement l'ADN mitochondrial.

**Quatre domaines essentiels sont explorés :**

- Développement d'un instrument de haute technologie visant au suivi en temps réel du trajet des protons dans l'organisme d'un patient lors des traitements en hadronthérapie.
- Optimisation des plans de traitements en radiothérapie par des approches combinées de radiosensibilisation via des éléments métalliques de type nanoparticules, et de modélisation des dépôts d'énergie sur la cellule.
- Développement et caractérisation de biomatériaux novateurs (ex. substituts osseux) par micro-faisceaux d'ions.
- Approche moléculaire et biophysique de la maintenance du génome mitochondrial par l'utilisation d'équipements uniques sur le site : microscopie TIRF et spectroscopie de force acoustique. Cette recherche s'appuie en partie sur la plateforme PAVIRMA d'irradiations X gérée par UCA Partner.

## PARTICULES ET PLASMAS DANS L'ENVIRONNEMENT

Dès les années 2010, le LPC s'est associé à la dynamique de politique du site clermontois. Il a pu le faire principalement au travers du thème « Instrumentation dans l'Environnement » dans un cadre de projets interdisciplinaires. Certains ont reçu le soutien du CNRS à travers ses défis interdisciplinaires notamment « Instrumentation aux limites » dans un partenariat entre le laboratoire Magmas et Volcans et le LPC (muographie des volcans, mesure du radon dans les panaches volcaniques). La mesure des rayonnements ambiants (rayons cosmiques, radioactivité du socle hercynien) a été au cœur de ces actions. La création de la Zone Atelier Territoires Uranifères de l'Institut écologie et environnement du CNRS (INEE) dont le LPC fut le promoteur, retranscrit dans

la même logique ; de nombreux partenaires locaux et nationaux s'y sont depuis associés. Le LPC s'intéresse plus particulièrement dans ce cadre aux sources d'eau radioactives et aux micro-organismes qu'elles hébergent.

L'association des physiciens des plasmas lors de la fusion des universités a conduit, outre la poursuite d'une activité autour des plasmas thermiques en lien avec des entreprises de pointe, à l'émergence de nouveaux thèmes comme celui des plasmas produits par la foudre. Il s'agit à la fois de recherche fondamentale avec des plasmas hors équilibre et des projets nouveaux à l'échelle internationale aux quels des membres du laboratoire s'associent.

## ZOOM sur

## Cosmologie et supernovæ

Le télescope LSST effectuera une cartographie dynamique du ciel tous les trois jours, ce qui va révolutionner l'astronomie. Les premières images sont prévues pour 2022. L'équipe du LPC utilisera les supernovæ de type 1a en vue de mesurer le taux d'expansion de l'univers. Le nombre d'images que LSST va engendrer est phénoménal : 3 millions d'images de 3 pixels. Ceci nécessite la mise en place de nouveaux concepts de Big-Data pour fouiller et extraire de la connaissance des informations recueillies.

## Innovation en biomatériaux

Une équipe du LPC, usant de techniques d'analyse par faisceaux d'ions pour caractériser ses développements d'implants osseux en bioverres hybrides, a déposé plusieurs brevets et obtenu un contrat de recherche pour transférer ces inventions auprès de la société locale OST-Développement.

## Amélioration des détecteurs du LHC

Pour les 3 expériences auprès du LHC, après deux campagnes de collecte de données fructueuses, de nouveaux détecteurs sont installés afin d'affiner la précision des mesures de physique et permettre l'observation de nouveaux phénomènes : nouveau trajectographe à fibres scintillantes pour LHCb, nouveau trajectographe à muons pour ALICE, et nouvelle électronique du calorimètre plus un détecteur de 50 picosecondes de résolution pour ATLAS.



# #image

## Un ballon-sonde pour traquer les gaz à effet de serre

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le méthane (CH<sub>4</sub>) sont les deux principaux gaz à effet de serre émis par les activités humaines. Afin de mieux comprendre leur concentration et leur répartition en France métropolitaine, l'Observatoire de physique du globe de Clermont-Ferrand (OPGC, UMS 833 CNRS / UCA) a rejoint six autres laboratoires en participant au programme de mesures de gaz à effet de serre Magic (juin 2019), soutenu par le CNES et le CNRS.

Les scientifiques traquent les gaz à effet de serre en se servant de ballons gonflés à l'hélium qui éclatent à 36 kilomètres d'altitude.

Les ballons sont munis de deux sondes permettant de capturer ces gaz :

- une sonde est attachée sous le ballon et effectue des relevés météorologiques en temps réels lors de la montée ;
- la seconde est un tube, aussi appelé colonne. Il est fermé lors de la montée, et s'ouvre quand le ballon éclate pour capturer l'air rencontré lors de la retombée, puis il se referme quand il touche le sol.

Les gaz sont emprisonnés dans le tube qu'il faut récupérer et amener au laboratoire dans les six heures pour qu'ils ne se mélangent pas. Chaque centimètre de colonne correspond à des mètres dans l'atmosphère.

La sonde est munie d'un parachute. On utilise des modèles météorologiques qui simulent l'endroit où elle va atterrir pour se rendre sur place le plus rapidement possible.



Une fois la sonde rapatriée au laboratoire, les analyses peuvent commencer. L'effet de serre se compose de beaucoup de processus

physiques complexes qu'il faut comprendre et pour lesquelles la connaissance spatiale des gaz à effet de serre est très importante.

# #dessin

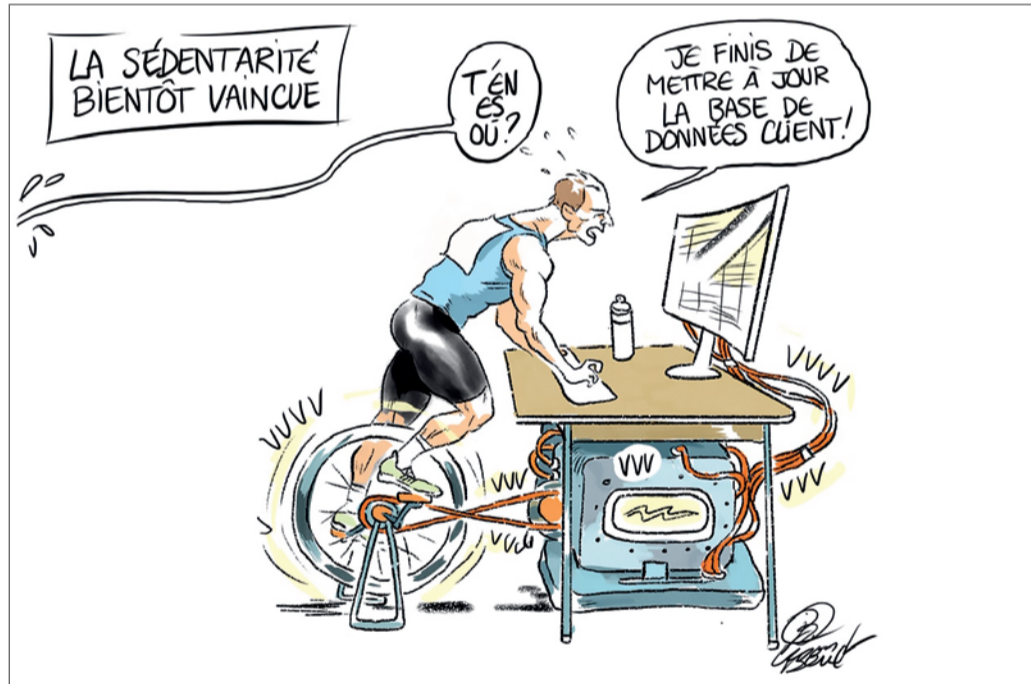
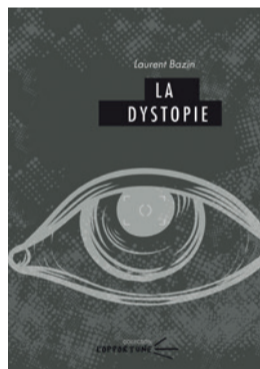


Illustration : Lison BERNET

# #publication

## La Dystopie



Dans cet ouvrage, Laurent BAZIN fait le point sur la dystopie, inverse de l'utopie, qui dépeint une société imaginaire qui soumet ses membres à des règles strictes et des contraintes les empêchant d'atteindre le bonheur et d'être libre. On présente la dystopie comme une contre-utopie. Ce genre est devenu un phénomène culturel sans précédent : son histoire (plus ancienne qu'on le croit souvent), son fonctionnement narratif et symbolique, ses thèmes préférentiels et ses enjeux (politiques, philosophiques, scientifiques ou encore sociétaux).

Les dystopies sont partout, ou presque : romans pour ados ou pour adultes, films et séries télévisées, jeux vidéo, publicités... Mais au fond, c'est quoi ? Comment expliquer un tel engouement pour des univers aussi sombres ? En quoi cette fascination nous permet-elle de mieux comprendre le monde contemporain ?

Commandez-le en ligne sur : [www.lcdpu.fr](http://www.lcdpu.fr)

# #felicitations



**Prix de thèse 2019 du Laboratoire de Mathématiques Blaise Pascal (LMBP UMR 6620 UCA/CNRS)**

Mitia DUERINCKX, actuellement chargé de recherche au CNRS et affecté au Laboratoire de Mathématiques d'Orsay, a été distingué par le LMBP pour sa thèse intitulée "Topics in the mathematics of disordered media".

# #savethedate

## Janvier-février

Exposition « Vers des lendemains sportifs. Quand science et sport font équipe ! » à l'Hôtel de Ville de Vichy, du 13 janvier au 7 février 2020, puis au CHU Estaing du 10 février au 30 mars 2020

## 12 mars 2020 à 17h30

Ma thèse en 180 secondes  
Retrouvez la finale régionale du concours CPU/CNRS « Ma thèse en 180 secondes », à l'IAE Clermont Auvergne, le 12 mars 2020 à 17h30

# #derniereminute

## Venue de Christine LAZERGES à l'UOCA

Cette année la marraine de la promotion de l'Université Ouverte Clermont Auvergne est Christine LAZERGES, professeure émérite de l'université Paris 1 Panthéon - Sorbonne, ancienne présidente de la Commission Nationale Consultative des Droits de l'Homme (2012-2018). Le 21 novembre, elle a proposé aux adhérents une conférence intitulée « Qu'est-ce que la laïcité ? », dans le cadre de sa venue au colloque « Laïcité(s) : religion et espace public » de l'EHIC (Espaces Humains et Interactions Culturelles, EA 1087 / UCA UNILIM).

## Prix GANDOGGER

Aude BEAUGER, Ingénieur de Recherche hydroécologue à GEOLAB (UMR 6042 UCA CNRS) a été récompensée pour ses travaux de recherche par la Société Botanique de France. Elle a reçu le Prix GANDOGGER de cryptogamie 2019 (recherche portant sur les algues, les bryophytes, ou encore les fougères ou plantes alliées).

## Sargasses : appel à projets conjoint "Recherche, développement et innovation" (ANR)

L'appel à projets a pour objectif d'enrichir les connaissances sur ce phénomène qui affecte plus particulièrement les îles du bassin caribéen. Le projet SARTRIB (Valorisation tribologique et électrochimique des sargasses), coordonné par le Groupe de Technologie des Surfaces et Interfaces (EA2432 - Thierry CESAIRE) de l'Université des Antilles, dont l'ICCF (UMR 6296 CNRS / UCA SIGMA - Marc DUBOIS) est partenaire, est lauréat pour 2019.

# 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 : Centre de 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

Assistante de rédaction : Coralie NANTY

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

Conception graphique de l'exposition "Vers des lendemains sportifs" : Benoît LETURCQ et Jean-Michel VALLA

Crédits photos : UCA, VISÉE.A, Adobe Stock

Tirage : 1 000 exemplaires

ISSN n° 2427-402X

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

# #social



@universite.clermont.auvergne



@UCAuvergne



@UniversiteClermontAuvergne



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