

# COVID-19 : L'UCA SUR LE FRONT SCIENTIFIQUE

#Covid-19

#labomaton

#OrchestresDemos

#rencontre

#publication

## ÉDITO



Mathias BERNARD  
Président de l'Université Clermont Auvergne

Chers lecteurs,  
Pour le numéro 8 du LAB, journal de la recherche de l'Université Clermont Auvergne, nous avons souhaité revenir sur la crise sanitaire inédite liée à la COVID-19, qui, en plus d'impacter nos vies personnelles, a profondément marqué notre Université. Du jour au lendemain, l'UCA a dû suspendre toutes les activités pédagogiques en présentiel et s'adapter pour assurer la continuité des enseignements et la validation des cursus entièrement à distance. Le fonctionnement de nos laboratoires a également été touché par le confinement, même si nous avons mis tout en œuvre pour maintenir l'essentiel de nos activités de recherche, très majoritairement à distance dans un premier temps et, dès la semaine du 11 mai, dans nos unités. Ainsi, de nombreux chercheurs de l'UCA se sont fortement mobilisés pour répondre aux appels à projets nationaux et internationaux dédiés à la COVID-19, pour évaluer et analyser les innombrables conséquences de cette situation exceptionnelle, et aussi pour communiquer auprès du grand public en demande d'informations.

C'est pourquoi, nous avons choisi de consacrer le dossier central de ce LAB, aux recherches menées à l'UCA sur la COVID-19, en proposant un panorama, qui n'est pas exhaustif, mais qui illustre la diversité des thématiques explorées.

Notre nouvelle rubrique #rencontre aborde le concept du laboratoire commun, où une université et une entreprise s'associent pour développer des produits innovants. PHYTO-PROB'INOV est ainsi né du travail de l'Unité de Nutrition Humaine et de la PME GREEN-TECH SA. Financé par l'Agence Nationale de la Recherche, il vise à développer de nouveaux phyto-probiotiques ciblant les surpoids et l'obésité.

Notre actualité scientifique a été très riche ces derniers mois. Les projets de recherche RIBEOLH, DIESTEEM, TRAQ, DEMOS et ACTIVmap, vous seront présentés par leurs coordinateurs dans les premières pages. La rubrique #labomaton vous fera découvrir l'univers de deux laboratoires : l'Institut d'Histoire des Représentations et des Idées dans les Modernités (IHRIM) et le Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS).

Je vous souhaite une agréable lecture, vous souhaite un bel été et vous donne rendez-vous au mois de décembre pour un nouveau numéro.

## #éducation

# COMPRENDRE LE DÉCROCHAGE SCOLAIRE DES ÉLÈVES



Le projet de recherche DISESTEEM, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, explore, chez les (pré)adolescents, la stratégie de désengagement psychologique dans le domaine scolaire, utilises en réponse à des difficultés scolaires et consistant à se retirer psychologiquement de l'école.



Rencontre avec la coordinatrice du projet, Delphine MARTINOT, professeure au LAPSCO, Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (UMR 6024 CNRS / UCA).

**Sur quoi porte le projet de recherche DISESTEEM ?**

Depuis quelques années, le décrochage scolaire des élèves est devenu une préoccupation en France et plus généralement en Europe. L'actualité récente avec l'interruption de l'école en présentiel durant le confinement est venue confirmer, si cela était nécessaire, l'importance de ce problème.

Dans le projet DISESTEEM, nous étudions les processus psychologiques en amont et en aval de ce phénomène dont l'aboutissement chez l'élève est de renoncer à apprendre. Nous cherchons, d'une part, à déterminer quels processus psychologiques peuvent conduire un élève à renoncer à apprendre dans le cadre scolaire, et d'autre part, à examiner quelles sont les conséquences psychologiques pour l'élève qui en arrive à considérer que l'école ne lui apportera rien personnellement. Dans ce projet, nos recherches se focalisent sur les adolescents (collégiens et lycéens) parce que c'est principalement au moment de l'adolescence que le désengagement scolaire se met en place, mais nous l'étudions également chez les étudiants.

**Pouvez-vous nous exposer les avancées scientifiques engendrées par le projet ?**

Dans un premier axe de recherche, nous nous intéressons particulièrement aux perceptions psychologiques des élèves comme causes possibles du désengagement scolaire. Deux grandes

catégories de perceptions ont été l'objet de nos premières études : le « soutien social perçu » en tant que prédicteur de l'engagement scolaire et la « perception de privation relative » en tant que prédicteur du désengagement scolaire.

En étudiant le soutien social perçu, nous cherchons à déterminer quelle source de soutien scolaire facilitera le plus l'engagement scolaire et évitera le désengagement scolaire. Dans une étude menée sur des élèves de la 6<sup>e</sup> à la 3<sup>e</sup> issus de collèges « classiques » et en REP+\*, nous avons comparé le soutien perçu en provenance de la mère, du père, des enseignants et des pairs, afin de déterminer si ces différents soutiens facilitent l'engagement scolaire. Nous avons pu montrer que toutes ces sources de soutien prédisent positivement l'engagement scolaire et négativement le désengagement scolaire. Chez tous les élèves, avoir le sentiment d'être soutenu par ses parents dans sa vie d'élève est le facteur le plus déterminant de l'engagement scolaire en amenant les élèves à se sentir à leur place, légitimes, à l'école. Ce résultat est encore plus fort chez les élèves en REP+. S'agissant d'une première étude corrélative, il s'agit maintenant d'investiguer expérimentalement le rôle du soutien social.

La seconde catégorie de perception psychologique qui nous intéresse est la perception de privation relative personnelle. La privation

relative personnelle renvoie à un sentiment de mécontentement que l'élève éprouve suite à une comparaison sociale négative entre sa situation et celle de ses camarades de classe. La question qui nous intéresse concerne le ou les facteurs susceptibles de déclencher un sentiment de privation relative chez les élèves. Jusqu'à présent, nous avons pu montrer dans des études expérimentales que le fait de se sentir moins bien traité que ses camarades de classe par l'enseignant et le fait de se sentir lésé par des conditions défavorables d'apprentissage en raison d'un milieu socioéconomique familial défavorisé entraînaient plus de désengagement scolaire. Nous avons pu montrer également que ce désengagement prédisait une baisse de l'estime de soi des élèves. Même si la prudence reste de mise, ces recherches mettent en évidence l'entrée dans un « cycle infernal » dans lequel l'élève qui se sent moins bien traité que ses camarades de classe (par un enseignant, par des difficultés familiales, ...) commence à se désengager scolairement, ce qui progressivement le conduit à renoncer à l'école, mais le conduit également à s'accorder moins de valeur.

Afin de réfléchir aux actions à mettre en place pour rompre ce cycle infernal, dans le second axe de recherche du projet DISESTEEM, nous avons des ambitions plus appliquées et la volonté d'avoir un impact sociétal concret. Dans

ce cadre, nous nous intéressons aux comportements académiques citoyens, qui peuvent être définis comme des comportements altruistes entre élèves au sein de l'institution académique. Nous avons pu montrer dans une première étude corrélative menée auprès d'étudiants que ces comportements académiques citoyens étaient un prédicteur intéressant de l'engagement scolaire. En effet, plus les étudiants déclarent adopter des comportements académiques citoyens, plus ils estiment que leurs besoins psychologiques sous-tendant la motivation sont satisfaites, et plus ils sont engagés dans leurs études. Ces résultats confirment le potentiel des comportements académiques citoyens (pouvant s'exprimer à travers des apprentissages coopératifs) comme nouveau moyen de prévenir le désengagement des étudiants et d'améliorer leur engagement. De plus, en raison de leur impact sur les processus psychologiques motivationnels, ils pourraient être bénéfiques aux étudiants sur divers aspects de leur expérience universitaire. Ces premiers résultats encourageants restent à être confirmés par d'autres études, notamment expérimentales, et chez des élèves plus jeunes (collégiens et lycéens).

\* Réseau d'Éducation Prioritaire renforcée (REP+) Convention ANR-18-CE28-0004-01

## #recherche

# IMPACTS DU BRUIT ÉOLIEN SUR L'HUMAIN



Une éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, dite énergie éolienne, laquelle est ensuite le plus souvent transformée en énergie électrique. De plus en plus présente dans le paysage français, elle serait cependant responsable de nuisances, notamment auditives, comme l'affirment des associations de riverains.

Cette problématique a conduit à la création d'un consortium autour du projet de recherche RIBEolh : Recherche des Impacts du Bruit Éolien sur l'Humain : son, perception, santé, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, et dont l'Université Clermont Auvergne est l'un des partenaires.



Rencontre avec Paul AVAN, professeur et praticien hospitalier, directeur de l'équipe biophysique neurosensorielle du laboratoire NEURO-DOL (UMR 1107 Inserm / UCA), qui intervient dans ce consortium.

**Quels sont les grands objectifs du projet "RIBEolh" ? Qui est à l'initiative du projet et pourquoi l'Université Clermont Auvergne en est-elle partenaire ?**

Souvent installés dans des zones rurales dégagées, parfois inhabitées (haute mer, déserts américains) mais le plus souvent peuplées, les champs d'éolienne produisent de l'énergie renouvelable, d'où leur attractivité pour les responsables de politiques énergétiques. Mais le bruit de ces aérogénérateurs d'électricité fait l'objet de plaintes et controverses. Les plus puissantes éoliennes ont une nacelle à 150 m au-dessus du sol et des pales de 60 m de long. Elles produisent des infrasons (quelques hertz, liés à la rotation des pales) et des composantes sonores audibles (turbulences aériennes, bruits de mécanismes).

Les associations de riverains signalent des troubles de santé chroniques attribués au bruit, présents uniquement lorsque le vent permet la rotation des pales. Elles exigent

des normes acoustiques plus strictes que les actuelles, avec une distance minimum augmentée entre éoliennes et habitations. Mais au vu de la densité d'habitations, même dans les zones les plus rurales, toute construction d'éolienne deviendrait impossible en Europe. Partant du postulat qu'un son inaudible ne peut nuire à la santé, les opérateurs jugent les plaintes des riverains irrecevables. L'ANSES avait commandité un rapport sur la question, sorti en 2017 et consultable en ligne, auprès d'un groupe d'experts constitués d'acousticiens, épidémiologistes, physiiciens, physiologistes (Paul AVAN, UCA) et psychoacousticiens. Ce rapport a conclu à la crédibilité des plaintes, à l'existence de méthodes objectives permettant de les valider ou non, et a constaté un besoin évident de monter des expériences en laboratoire pour être calibrées et reproductibles, pour aller au-delà des théories. Un groupe de chercheurs très multidisciplinaire, a saisi cette opportunité de travailler ensemble.

Ils ont ainsi constitué un consortium, retenu pour financement par l'ANR (appel blanc, 2019) pour une série de tâches coordonnées : - analyser les bruits d'éoliennes et les synthétiser pour un usage calibré en laboratoire, - valider une cabine d'exposition de volontaires à des intensités et pendant des durées réalistes et contrôlées, - mesurer les sensations et les réponses physiologiques des volontaires, - construire et réaliser une étude épidémiologique de terrain.

**Pour quand prévoyez-vous des premiers résultats concernant l'impact du bruit des éoliennes sur la santé humaine ?**

Le travail bibliographique a montré que l'inaudibilité d'infrasons ne préjuge en rien de leur capacité à modifier la physiologie de certaines cellules de l'oreille interne, au point de produire des symptômes (nausées, sifflements, instabilité, fatigue). Des données ont pu être collectées chez l'animal dans le cas d'expositions très artificielles, mais jamais chez l'homme.

Or il existe des tests audiologiques permettant de détecter les déséquilibres des cellules sensorielles de l'audition et de l'équilibre. Certains ont été développés à Clermont-Ferrand, en biophysique neurosensorielle (équipe UMR 1107 INSERM / UCA), et ont permis la création de la société auvergnate Echodia, spécialisée dans l'exploration fonctionnelle dans le domaine de l'oto-rhino-laryngologie et des neurosciences. Il ne "reste plus qu'à" effectuer ces tests en cabine infrasonore avec les infrasons de synthèse imitant les éoliennes, une tâche prévue en 2021.

Convention ANR-19-CE36-0009-06

## #OrchestresDemos

# DISPOSITIF D'ÉDUCATION MUSICALE ET ORCHESTRALE À VOCATION SOCIALE



Le projet Démon, soit Dispositif d'Éducation Musicale et Orchestrale à vocation Sociale, est un projet de démocratisation culturelle centré sur l'apprentissage de la pratique musicale en orchestre symphonique. Il s'adresse aux enfants habitant dans les quartiers prioritaires. Ce projet est bâti sur une coopération professionnelle forte entre des acteurs de la culture et du champ social. L'opération de recherche vise à étudier les modalités de coordination entre ces acteurs, les leviers et les obstacles au travail inter-métiers qui vise l'accompagnement de l'apprentissage des enfants.

Rencontre avec Lorraine ROUBERTIE-SOLIMAN, chercheuse en post-doctorat et Géraldine RIX-LIEVRE, directrice du laboratoire ACTÉ, qui portent ce projet de recherche.

**Quel est l'objectif du projet "Dispositif d'Éducation Musicale et Orchestrale à vocation Sociale" ?**

Démon est piloté par la Philharmonie de Paris et déployé à l'échelle nationale. Cet enseignement collectif de la musique en trois ans est fondé sur la pratique instrumentale en orchestre. Il s'adresse à des enfants de 7 à 13 ans vivant sur des territoires connaissant des difficultés sociales, économiques et environnementales. Il vise à inscrire les enfants dans une logique de pratique artistique pérenne.

En septembre 2017, débute Démon Clermont. La coordination et le portage artistique du projet sont assurés par l'Orchestre National d'Auvergne en lien avec le Conservatoire à Rayonnement Régional. Le portage social est réalisé par la Ville de Clermont-Ferrand et sept associations de quartiers. Cent cinq enfants, mobilisés sur la base du volontariat, se sont vu confier chacun un instrument de musique. Sept ateliers hebdomadaires

rassemblant chacun une quinzaine d'enfants ont été mis en place, encadrés par deux musiciens professionnels, un Agent de Développement Social, un volontaire en Service Civique et un bénévole d'une association locale. Ainsi, Démon repose sur un partenariat entre des corps professionnels hétérogènes. Avec, pour Clermont, la spécificité d'avoir une équipe sociale encadrante particulièrement nombreuse.

**À quel niveau intervient le Laboratoire ACTÉ ? Quelle est la finalité de l'analyse des modalités de coordination entre les divers acteurs (intervenants artistiques, référents sociaux et associatifs, familles, etc.) ?**

Depuis sa création, le projet Démon a suscité de nombreuses études montrant un certain nombre d'impacts positifs chez les enfants (concentration, communication, estime de soi...). Elles soulignent également l'intérêt d'une collaboration entre artistes, travailleurs sociaux, associations et familles. L'évaluation menée après une première

phase d'essai (Martin, 2015) pointe certaines tensions générées par le co-portage des initiatives par des intervenants artistiques et sociaux et le manque de cadrage du rôle de chacun dans l'animation des ateliers. À Clermont, une enquête a été menée par la Direction des Études, du Pilotage et de l'Évaluation en 2018, montrant là aussi un impact positif de Démon sur les enfants. Ces constats nationaux et locaux ont fait émerger le besoin d'un éclairage scientifique pour étudier les modalités de coordination inter-métiers supportant le projet. Ces questionnements faisant directement écho au thème 2 du laboratoire ACTÉ (Dynamique des interactions asymétriques), un projet de recherche-action a été déposé et soutenu par Clermont Auvergne Métropole.

Trois ateliers ont été ciblés, afin de mener une enquête ethnographique visant à éclairer les modalités de co-construction du déroulement du projet en partant de l'activité effective des participants (Darses, 2002). Des entretiens in-

dividuels avec les acteurs sont réalisés dans le but de mieux comprendre leur point de vue et ce qui oriente leur engagement dans l'activité. Les modalités de coopération et de collaboration au cœur de la mise en œuvre du projet sont marquées par de nombreuses asymétries relatives aux statuts professionnels, aux expertises, aux positions sociales de chacun (Rix-Lièvre, Thomazet, 2017). Afin d'accompagner le travail inter-métiers, les matériaux construits et leurs interprétations sont soumis aux acteurs à l'occasion de temps de recherche collaborative dont le premier a été organisé en janvier. Une autre rencontre du même type est prévue pour octobre, dans l'optique d'approfondir la réflexion autour des pratiques observées et de faire émerger des points d'appui pour la mise en œuvre du dispositif transitionnel « Post-Démon » prévu comme une classe passerelle de deux ans (2021-2022) avant une entrée définitive des enfants en formation initiale au conservatoire.

Photographie © Direction de la communication / Ville de Clermont-Ferrand

## #projet

# TRAQ : CRÉER UN OUTIL DE DIAGNOSTIC NOUVEAU POUR LA MESURE EN TEMPS RÉEL DE LA TRAJECTOIRE 3D DE PARTICULES IMMERGÉES DANS L'AIR



Le projet TRAQ est coordonné par l'Institut Pascal de l'Université Clermont Auvergne en collaboration avec le Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon (CETHIL), la Société DAGARD, la société TSI Inc. et le Centre Hospitalier Universitaire de Clermont-Ferrand.

Rencontre avec Pascal BIWOLE, professeur à l'Institut Pascal (UMR 6602 CNRS / UCA SIGMA), au sein de l'équipe Mécanique, Génie Mécanique, Génie Civil, Génie Industriel (M3G).



**Quels sont les objectifs du projet "TRAQ : Suivi tridimensionnel de Trajectoires monodisperses par mesures Quantitatives", financé par la Région Auvergne-Rhône-Alpes ?**

Au sein des bâtiments, il est crucial de savoir prédire la trajectoire et la vitesse de l'air ou de particules transportées par l'air. Sur le plan environnemental, il s'agit de maîtriser la qualité de l'air intérieur, un enjeu de santé publique. L'air intérieur est en effet chargé de particules et de contaminants émis par les équipements et l'activité humaine. Ainsi, de nombreux composés chimiques tels que le monoxyde de carbone ou des contaminants tels que les coronavirus peuvent s'avérer mortels. Connaître par avance le déplacement de ces particules permet d'optimiser les stratégies de ventilation des espaces, voire d'évacuation des personnes en cas d'émission d'un gaz dangereux. Sur le plan énergétique, connaître la trajectoire et la vitesse de l'air permet d'optimiser les systèmes de chauffage ou de refroidissement. Par exemple, dans les bâtiments basse consommation, il peut s'agir de choisir la forme et la position des diffuseurs de chaleur offrant la

meilleure couverture de la zone d'occupation et donc le meilleur confort au moindre coût. Les outils numériques dédiés à cette prédiction ne donnent pas des résultats suffisamment précis. Ces outils ont besoin d'être calibrés à l'aide de données expérimentales fiables. Or les moyens expérimentaux actuels ne donnent en général qu'une mesure en un seul point alors même que les écoulements à étudier sont tridimensionnels et se développent sur de grands espaces.

L'objectif du projet TRAQ est donc la mise au point finalisée d'un outil de diagnostic nouveau, utilisable hors laboratoire, pour la mesure en temps réel de la trajectoire 3D de particules immergées dans l'air. Cet outil, appelé 3DPVT (3D particle tracking velocimetry), est composé de milliers de particules de même poids que l'air (les traceurs), d'un moyen d'illumination des traceurs, de caméras synchrones et d'un algorithme permettant, à partir des enregistrements effectués, de connaître la trajectoire 3D et la vitesse de chaque traceur individuel. Les verrous suivants empêchent la diffusion de la 3DPVT à l'industrie du bâtiment : le faible nombre (1000 à 2000 bulles millimétriques gonflées à l'hélium) et la courte durée de vie (1 à 2 minutes) des traceurs comparativement

aux grands volumes à mesurer, les temps de calcul élevés (plusieurs heures) pour obtenir les trajectoires, et la limitation des volumes mesurés à quelques mètres cubes, incompatible avec les pièces de grandes dimensions. Le projet vise à lever ces verrous en faisant jouer l'interdisciplinarité au sein de l'Institut Pascal. La durée de vie des traceurs peut être augmentée en modifiant la composition chimique des traceurs actuels. L'accès au temps réel passe notamment par la mise au point de caméras intelligentes, spécialement conçues de façon à pouvoir y déporter une partie des calculs de 3DPVT. Enfin, la mesure dans les grands volumes nécessite la conception d'un nouvel algorithme permettant de juxtaposer plusieurs systèmes 3DPVT.

**Des résultats sont-ils déjà probants, pour permettre d'améliorer les outils numériques de prédiction du déplacement de l'air ?**

Une thèse en cours au sein du projet a récemment permis de tester avec succès l'algorithme de juxtaposition de plusieurs systèmes 3DPVT. Le test s'est fait sur des particules virtuelles générées par ordinateur. La validation expérimentale est prévue très prochainement dans un espace de recherche de l'IUT d'Allier à Montluçon et dans une pièce expérimentale du Centre de Thermique

et d'Énergétique de Lyon, pièce dont la température de toutes les parois peut être fixée pour faciliter la comparaison avec les outils numériques.

**Quels sont les marchés potentiels concernés par ce projet ?**

Au moins deux brevets sont attendus à l'issue du projet, l'un sur le nouveau traceur et l'autre sur le système complet 3DPVT temps réel. Les marchés potentiels concernent la ventilation de locaux complexes du fait de leurs dimensions ou de leur destination (habitat de avions, laboratoires à atmosphère contrôlée, fermes animales couvertes soumises à de forts taux d'aérosols, etc.). L'outil conçu pourra aussi être adapté à d'autres secteurs industriels tel que celui des bioréacteurs ou de l'industrie hydraulique.

### Chiffres clés

Durée : **4 ans 10 mois** (Septembre 2019 – juin 2024)

Budget alloué à l'IP : **229 980 €**

Ce projet est co-financé par la Région Auvergne Rhône-Alpes à hauteur de **199 980 €**, le Conseil départemental de l'Allier finance une bourse doctorale de **36 000 €**

## #projet

# ACTIVMAP : CONCEVOIR DES CARTES ACCESSIBLES AUX DÉFICIENTS VISUELS



La production de cartes accessibles aux déficients visuels est aujourd'hui une pratique majoritairement artisanale. Les avancées scientifiques en géomatique, combinées à la disponibilité de données géographiques collaboratives (type OpenStreetMap) et à des approches interactives offrent des possibilités originales de conception de telles cartes.

Le but du projet de recherche ACTIVmap (Assistance à la Conception de cartes pour déficients Visuels), financé par l'Agence Nationale de la Recherche, est de développer un ensemble d'outils interconnectés, proposant une aide à la conception de cartes, et permettant des modes d'accès adaptés à la diversité des handicaps et des utilisations de ces représentations géographiques.



Rencontre avec Jean-Marie FAVREAU, maître de conférences au Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS, UMR 6158 CNRS / UCA ENSMSE) au sein de l'Axe SIC : Systèmes d'Information et de Communication.

**Quel constat vous a amené à proposer ce projet de recherche à l'ANR ?**

Le projet ACTIVmap<sup>1</sup>, comme les autres projets de l'écosystème Compas (Cartographie et Outils Multisensoriels Pour l'Accessibilité Spatiale)<sup>2</sup> sont nés d'un même constat : le manque d'outils permettant à une personne déficiente visuelle de se représenter l'espace qui l'entoure. La mobilité est un enjeu essentiel de l'autonomie de toutes et tous. Elle passe nécessairement par une maîtrise de son territoire de déplacement. En tant que personnes voyantes, nous bénéficions de très nombreux outils d'aide à l'exploration et à la compréhension de notre environnement: cartes imprimées et numériques, GPS, signalétique omniprésente, repères visuels aidant au déplacement. À l'inverse, le manque d'outils destinés aux déficients visuels les place en situation de handicap pour un grand nombre d'actions du quotidien.

L'objectif du projet ACTIVmap est d'explorer les différentes problématiques associées à cette représentation de l'espace, en s'intéressant principalement à la mobilité douce: quelles sont les données (notamment OpenData) disponibles pour décrire les environnements de mobilité douce (cheminements piétons sur les trottoirs, traversées de rues, accès

aux bâtiments, accessibilité de ces dispositifs), comment rassembler, enrichir et transformer ces données pour les préparer aux usages d'une personne déficiente visuelle, sous quelle forme les présenter, et quelles interactions proposer avec ces données pour en permettre une exploration efficace.

L'une des problématiques essentielles consiste à intégrer dans une telle chaîne de traitement des données les besoins spécifiques de chaque utilisateur, ainsi que l'usage qu'il aurait de ces données.

**Quel est l'objectif scientifique du projet ?**

En combinant le savoir-faire des trois laboratoires impliqués (le LIMOS de l'UCA, le LASTIG de l'IGN et l'IRIT de l'UPS) et de l'entreprise FeelObject, on se propose d'explorer pendant ce projet de recherche ACTIVmap plusieurs aspects :

- la collecte et la mise en commun automatique de données aux sources hétérogènes (OpenStreetMap<sup>3</sup>, WikiData<sup>4</sup>, etc.);
- la schématisation de plans à l'échelle du quartier et du carrefour, pour en permettre une exploration tactile grâce à l'impression 3D, sans que l'utilisateur ne soit envahi par des informations trop denses;
- l'exploration de solutions interactives, d'une part de type "tabletop" (tablette sur table) pour une découverte depuis chez soi d'un quartier éloigné, et d'autre part

de type smartphone pour un usage en situation, comme aide à l'orientation et à la compréhension de l'environnement ;

- la production automatique de descriptions textuelles, qui viendront enrichir les cartes tactiles sous forme de réponses à des interactions utilisateur, pour préciser les informations. On pense ici à la fois à des informations aidant au cheminement, mais également à des informations concernant les services et dispositifs présents dans le quartier représenté.

Ces différents éléments seront assemblés sous forme d'une chaîne de traitement logicielle démontrant la faisabilité de ces approches.

**Qu'attendez-vous de votre collaboration avec le partenaire industriel FeelObject ?**

En apportant son expertise en impression 3D et en interfaces interactives pour déficients visuels, FeelObject est un partenaire privilégié dans la mise à disposition au grand public des solutions qui seront imaginées dans le cadre d'ACTIVmap. En particulier, en déclinant leur savoir-faire aujourd'hui focalisé sur l'intérieur à la cartographie extérieure, FeelObject mettra à disposition des établissements accueillant du public un outil interactif dédié à la mobilité des personnes en situation de déficience visuelle.

Les professionnels de la déficience visuelle profiteront également de cette mise à disposition d'un outil adapté à leurs pratiques d'accompagnement à l'autonomie spatiale.

<sup>1</sup> <https://activmap.limos.fr/>

<sup>2</sup> <https://compas.limos.fr/>

<sup>3</sup> <https://www.openstreetmap.org/>

<sup>4</sup> <https://www.wikidata.org/>

**Le projet ACTIVmap est coordonné par l'Université Clermont Auvergne via le LIMOS. Il regroupe le LASTIG (IGN), l'équipe ELIPSE de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, et l'entreprise FeelObject.**

## Chiffres clés

**Durée : 48 mois**  
(Mars 2020 - Février 2024)

**Budget alloué à l'UCA par l'ANR : 221 616 €**

Ce projet est financé par l'ANR dans le cadre de l'Appel à Projets Générique 2019 via l'instrument de financement "Projet de Recherche Collaborative - Entreprise", convention attributive de subvention n°ANR-19-CE19-0005-01

## #publication

# UN NOUVEAU MODÈLE DE PRÉDICTION DE L'IMPACT DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR LES BESOINS NUTRITIONNELS DES ORGANISMES ECTOTHERMES (INSECTES, ZOOPLANCTON...)

Une étude menée en collaboration entre les laboratoires de recherche LMGE (CNRS-Université Clermont Auvergne) et LIEC (CNRS-Université de Lorraine), révèle que les besoins nutritionnels d'un consommateur ectotherme, c'est-à-dire ne produisant pas de chaleur, évoluent selon une courbe en U en réponse à une variation de température. Les résultats de cette étude réconcilient ainsi deux visions scientifiques contradictoires. À plus grande échelle cette étude ouvre donc la voie à une meilleure prédiction des effets combinés du cycle des éléments et des altérations climatiques sur la population des organismes ectothermes (insectes, zooplancton...).

Des chercheurs du « Laboratoire Micro-organismes : Génome et Environnement » (CNRS - Université Clermont Auvergne) et du « Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux » (CNRS - Université de Lorraine) se sont associés au sein d'un projet de recherche en écologie stochastique, c'est-à-dire l'étude de l'équilibre des éléments chimiques dans les processus biologiques, financé par le programme Emergence de l'I-Site CAP 20-25. Les chercheurs sont partis du constat que les dérégulations climatiques et notamment le réchauffement, ainsi que l'urbanisation et l'évolution des pratiques agricoles altèrent le cycle des éléments (Carbone, Azote et Phosphore) et leur disponibilité dans la biosphère, deux facteurs indispensables à la physiologie des organismes ectothermes. À ce jour, deux

visions scientifiques s'affrontent sur l'augmentation ou la diminution du besoin nutritionnel (en termes de ratio Carbone/Phosphore) des consommateurs ectothermes avec l'augmentation de la température. L'étude a été consacrée à la détermination de la dépendance thermique des besoins nutritionnels d'un consommateur ectotherme. Elle s'est appuyée à la fois sur un modèle théorique déterminant le TER d'un consommateur ectotherme (Threshold Elemental Ratio, l'apport alimentaire optimal propre à chaque espèce selon un ratio d'éléments, ici Carbone/Phosphore (TER<sub>C:P</sub>)) en fonction de la température et sur des expériences de croissance du micro-crustacé d'eau douce, *Daphnia magna*, soumis à un double gradient de température et d'apports nutritionnels. Les résultats démontrent une réponse uni-

modale du TER<sub>C:P</sub> [i.e. en forme de « U »] lors d'une élévation de température. Plus précisément, une élévation de température conduit tout d'abord à une diminution du TER<sub>C:P</sub>, jusqu'à une température seuil (définie par la niche thermique du consommateur) au-delà de laquelle le TER<sub>C:P</sub> va augmenter. En d'autres termes, la réponse unimodale démontre dans un premier temps des besoins se tournant vers une nourriture riche en phosphore (P) puis, au-delà d'une température seuil, ces besoins s'orientent vers une nourriture riche en carbone (C). L'étude conclut que les observations contradictoires concernant l'évolution du TER avec la température résultent en réalité du positionnement relatif des gradients de température choisis par rapport à la niche thermique des consommateurs.

À plus large échelle, cette réponse thermique en « U » permet donc d'unifier ces deux visions contradictoires sous un cadre commun et ainsi de mieux comprendre comment le réchauffement climatique peut modifier les besoins nutritionnels des consommateurs ectothermes.

## Source

Cette étude a fait l'objet d'une publication dans la revue Ecology Letters : U-shaped response Unifies views on temperature dependency of stoichiometric requirements. (2020). Ecology Letters, 23(5), 860-869.

<https://doi.org/10.1111/ele.13493>

Contact : Thomas Ruiz, doctorant au LMGE

## #dossier

# COVID-19 : L'UCA SUR LE FRONT SCIENTIFIQUE

Depuis le début de l'épidémie de COVID-19, toute la recherche mondiale est mobilisée. À l'UCA, l'ensemble des disciplines est engagé dans la lutte contre le virus : des sciences du vivant aux sciences humaines et sociales en passant par les mathématiques et la modélisation. De nombreux chercheurs clermontois ont agi pour comprendre et freiner l'épidémie et mesurer les impacts sociaux, psychologiques de cette crise inédite.

Ce dossier non exhaustif vous propose un tour d'horizon de l'actualité de la recherche clermontoise sur le COVID-19 depuis le début de l'épidémie.

## SYNDROME DE DÉTRESSE RESPIRATOIRE AIGUË (SDRA) : LE SÉVOFLURANE SOUS LA LOUPE DES CHERCHEURS DE L'UCA

Matthieu JABAUDON, Vincent SAPIN, GréD (CNRS, INSERM, UCA)

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) est la complication la plus grave de la maladie (COVID-19) résultant du coronavirus (SARS-CoV2) et constitue un défi majeur pour les acteurs et les systèmes de santé.

Parmi les caractéristiques importantes du SDRA lié au COVID-19, l'atteinte épithéliale alvéolaire et l'inflammation jouent un rôle prédominant. Les résultats précédents de l'équipe clermontoise suggèrent un rôle essentiel du récepteur des produits de glycation avancée (RAGE) dans les lésions épithéliales pulmonaires et l'orage cytokinique au cours du SDRA. De plus, le RAGE soluble (sRAGE) plasmatique est un marqueur de lésion épithéliale pulmonaire corrélé à la mortalité chez les patients avec SDRA.

Le sévoflurane inhalé, anesthésique halogéné largement utilisé pour l'anesthésie générale, mais aussi disponible pour la sédation en réanimation, pourrait agir sur des processus dépendant du récepteur des produits de glycation avancée (RAGE) et corrélés à une surmortalité dans le SDRA, tels que la clairance liquidienne alvéolaire (la capacité de résorption de l'œdème par les alvéoles pulmonaires) et la perméabilité alvéolo-capillaire.

L'équipe de recherche du GréD conduit actuellement une étude clinique ("SESAR") comparant le sévoflurane inhalé à une sédation intraveineuse (méthode habituellement utilisée jusque-là) chez des patients avec SDRA (lié ou non au COVID-19) dans 30 réanimations en France. En parallèle, une étude non-interventionnelle ("ISCA"), en collaboration avec des collègues Allemands, Suisses, Espagnols et Américains, est également en cours afin d'ana-

lyser le devenir de 400 patients atteints de COVID-19 ayant nécessité la mise sous ventilation artificielle et ayant reçu soit via une sédation intraveineuse, soit une sédation inhalée. La promotion de ces deux études cliniques est assurée par le CHU de Clermont-Ferrand. Les résultats d'une première étude pilote avaient suggéré que l'inhalation de sévoflurane était associée à une amélioration de l'oxygénation artérielle, à une diminution de l'inflammation alvéolaire et systémique, ainsi qu'à une diminution des lésions épithéliales pulmonaires évaluées par les concentrations sanguines de sRAGE. Récemment soumis à l'ANR et au FEDER, le projet "RESPIRE" et « ASTRA » visent à aller encore plus loin en vérifiant plusieurs hypothèses. Schématiquement, il s'agit d'abord de confirmer le rôle de la voie RAGE dans les effets protecteurs pulmonaires du sévoflurane dans des modèles animaux et cellulaires pertinents pour la physiopathologie du SDRA COVID-19. Ensuite, l'objectif est d'évaluer le sRAGE plasmatique comme un biomarqueur de réponse thérapeutique au sévoflurane au cours du SDRA, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles perspectives thérapeutiques personnalisées pour l'atteinte pulmonaire grave liée au COVID-19.

Si ces hypothèses se confirment, il s'agirait d'une avancée majeure pour le traitement des patients avec SDRA.

## LA SCIENCE DES DONNÉES UN ALLIÉ INDISPENSABLE AUX ÉTUDES CLINIQUES SUR LE COVID-19

Marinette BOUET, LIMOS (UMR 6158 - CNRS / UCA / ENSMSE)

Le Centre de recherche en épidémiologie et statistiques (Cress) a lancé le projet Covid-nma dont l'objectif est de fournir une cartographie dynamique de toutes les études cliniques évaluant les méthodes de traitement et de prévention contre le COVID-19.

Chaque jour, l'équipe collecte, explore, analyse et synthétise les données disponibles, puis en publie les résultats. Cependant, la bibliographie des travaux de recherche sur le virus qui touche toute la planète n'est plus abordable sans l'aide de l'informatique. En effet, depuis le début de la crise du COVID-19, l'OMS publie une fois par semaine un fichier contenant la juxtaposition de milliers de lignes issues des 17 registres nationaux, c'est-à-dire de 17 sources de données. Homogénéiser, corriger et compléter le fichier OMS est un processus chronophage, qui demande des moyens humains colossaux. C'est pourquoi des chercheurs du Cress ont demandé de l'aide au CNRS. C'est ainsi que 8 unités de recherche CNRS ainsi que le groupement MaDICS (Masse de données, informations et connaissances en sciences) se sont mobilisés pour aider les médecins dans leur tâche d'analyse des données des études cliniques relatives au COVID-19. Parmi les volontaires qui ont répondu à cet appel, deux enseignants-chercheurs du LIMOS, Marinette BOUET et Farouk TOUMANI, ainsi qu'un ingénieur du laboratoire, Bastien DOREAU, se sont engagés pour contribuer à l'intégration des données et à la génération du fichier Excel attendu par les médecins partenaires.

« En ce qui me concerne, je travaille plus particulièrement sur les données de l'OMS, le registre australien et le registre américain », précise Marinette BOUET de l'UCA, avant de souligner « Cette expérience est très enrichissante. À court terme, ce projet me donne des cas d'étude réels de qualité de données et d'intégration pour mes enseignements, ainsi que de nombreuses idées de réalisation travaux en Python. À plus long terme, j'espère qu'il sera source de collaboration interdisciplinaire ».

\* LIRIS - Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'Information (UMR 5205 - CNRS, INSA de Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Université Lumière Lyon 2, École Centrale de Lyon)  
\*\* LRI - Laboratoire de Recherche en Informatique (UMR 8623 - CNRS, Université Paris Sud)

## #dossier

## COVID-19 : UN VIRUS, DES IMPACTS

La pandémie de COVID-19 a bouleversé les équilibres économiques et sociaux. Cette expérience inédite a aussi inspiré les chercheurs clermontois de tous horizons...

## COVISTRESS : QUAND DES CHERCHEURS CLERMONTOIS PRENNENT LE POULS DE LA POPULATION MONDIALE

Frédéric DUTHEIL - CHU Clermont-Ferrand, LAPSCO (UMR 6024 CNRS / UCA)

Pilotée par Frédéric DUTHEIL, médecin, enseignant-chercheur à l'UCA, et impliquant une cinquantaine de chercheurs, l'étude Covistress a été lancée à l'international le 2 avril 2020 afin de mesurer l'impact de la pandémie COVID-19 sur la population, notamment en termes de stress. Référencée sur le site [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) (études retenues par l'OMS) dès le 13 mars 2020 (donc avant le confinement qui a été prononcé le 17 mars), cette étude est une collaboration internationale entre plusieurs institutions (Centres hospitaliers universitaires, universités, CNRS, santé au travail).

## Une étude à l'échelle mondiale

Le formulaire a été adapté dans une dizaine de langues. À ce jour, plus de 10 000 participants ont répondu à l'étude, dont 6 500 en France et 3 500 à l'international (Brésil, Taïwan, Italie, Portugal, Roumanie, USA, Canada, Chine...).

Cette étude internationale permettra notamment de comparer les données par pays afin de mettre en perspective l'impact psychologique et social des différentes politiques de confinement européennes, des moins contraignantes, comme celle de la Suède aux plus strictes, comme celle de la France en passant par des démarches centrées sur la responsabilité individuelle comme celle de la Suisse.

## Une étude multi-disciplinaire

Composé d'une cinquantaine de questions, le sondage général Covistress aborde de nombreuses thématiques autour des inégalités sociales, médicales, sociétales, économiques, des écarts en termes d'éducation et de santé ou encore sur le thème de la pollution... Avec pour fil conducteur, la santé, et plus particulièrement le stress.

Ce sondage est complété par des questionnaires thématiques : « Nutrition », « Ophtalmologie », « Activités physiques et sédentarité », « Réseaux sociaux », « Sommeil », « Sexualité », « Santé orale »...

Enfin, des questionnaires focus s'adressent à des catégories socio-professionnelles en particulier, comme par exemple le personnel des urgences et de réanimation, le personnel para médical ou des EHPADS, les chirurgiens-dentistes, ou les médecins généralistes ... ou de façon plus originale le secteur de la grande distribution.

## Covistress, la seule étude qui collecte des données objectives, mesurables, quantifiables

Covistress ne se résume pas à un questionnaire en ligne à l'échelle internationale. C'est aussi une étude qui fait appel à des équipements de mesure du stress.

Équipés d'un biomarqueur du stress qui mesure la variabilité sinusale de la fréquence cardiaque, près de 100 membres du personnel soignant du CHU de Clermont-Ferrand ont été observés dans leur prise en charge de patients Covid-19 et autres. Les données collectées lors de ces études « Covistress MICUH » (intervention mobile des médecins urgentistes du SAMU), « Covitress EPH » (médecins et infirmières des Urgences), « Covistress ICUH » (réanimateurs) et « Covistree EMDH » (assistants régulateurs médicaux) sont en cours d'analyse.

En parallèle, pendant la crise sanitaire, 90 personnes issues de la société civile (confinées ou non) ont été équipées d'un actigraphie ou d'une eWatch, tandis que d'autres personnes utilisaient l'application eMouve. Le but était de collecter des données sur l'activité physique et la sédentarité durant le confinement, mais aussi le sommeil, la nutrition ou le niveau de stress.

## Une étude à fort impact de publications

Si l'équipe a d'ors-et-déjà écrit une vingtaine de publications internationales analysant d'un regard critique la pandémie de COVID-19, l'étude COVISTRESS génère de nombreuses publications. Des chercheurs UCA ont d'ores-et-déjà été invités pour faire le discours d'ouverture de sessions plénières de congrès internationaux, Hong Kong notamment.

## Une étude sur le long terme

Les coopérations internationales se renforcent, permettant de déployer Covistress dans de plus en plus de pays. Prochaines cibles de l'étude : la population du continent africain, ou encore le Chili, dont l'accord éthique vient d'être obtenu. Par ailleurs, les résultats vont être publiés au fil de l'eau durant toute la durée de l'étude qui va s'étaler au moins sur 5 ans - En effet, la pandémie va profondément marquer les comportements, de façon durable, comme l'a démontré par exemple l'épidémie de SARS en 2003. Avec pour objectif, comme le souligne Frédéric DUTHEIL, "d'analyser l'impact du COVID-19 dans la durée et de façon comparative selon les pays afin d'adapter les politiques de santé publique".

## CONFINEMENT ET ACCÉLÉRATION DES INÉGALITÉS SCOLAIRES : DU « SUMMER LEARNING LOSS » AU « COVID LEARNING LOSS »

Céline DARNON - LAPSCO (UMR 6024 CNRS / UCA)

L'effet "summer learning loss" traduit le fait que pendant les vacances d'été, les enfants font moins de progrès, notamment en calcul et en lecture que pendant le reste de l'année, et surtout, le fait que les mois d'été se caractérisent par une accentuation de l'écart de performances scolaires entre les enfants en fonction de leur milieu social d'origine.

En effet, si les enfants ont tendance à acquérir des compétences au même rythme pendant l'année scolaire, les différences de résultats scolaires entre les enfants de milieux favorisés et défavorisés s'accroissent pendant les vacances d'été. En ceci, et comme on peut le voir sur l'image ci-dessous, chaque période d'interruption de l'école contribue à accentuer l'impact de l'origine sociale sur les performances scolaires.

Dans nos recherches, nous faisons l'hypothèse que la fermeture des écoles en période de confinement devrait produire des effets similaires aux vacances d'été. Nous avons donc réalisé deux études entre mars et juin 2020, examinant comment les familles de milieux

contrastés gèrent la continuité pédagogique et autres activités à la maison. Nous faisons l'hypothèse d'un « COVID Learning Loss » : le niveau de progrès des enfants au cours de la période de confinement devrait fortement dépendre de leur milieu familial. En particulier, les parents de différents milieux socioéconomiques sont inégaux à la fois en matière d'accès aux ressources permettant d'assurer la continuité pédagogique (voire « d'aller plus loin ») et de familiarité avec les codes culturels de l'école. Les études en cours permettront de savoir si c'est le cas et si cette inégale familiarité entraîne des progrès plus ou moins importants en fonction du milieu d'origine des élèves.

## L'ÉGALITÉ HOMME-FEMME, UNE VICTIME COLLATÉRALE DU COVID-19 ?

Alyson SICARD, Delphine MARTINOT, Céline DARNON et Sandrine REDERSDORFF - LAPSCO (UMR 6024 CNRS / UCA)

Depuis le début de l'épidémie, l'Organisation des Nations Unies souligne la nécessité de prendre en compte l'égalité des genres et les droits des femmes dans la réponse au COVID-19.

En lien avec ces préoccupations, une équipe de chercheurs du LAPSCO a réalisé une étude sur les inégalités de genre dans ce contexte de crise sanitaire, avec un intérêt tout particulier pour les comportements citoyens, prônés dans la gestion individuelle et collective de la crise. Un échantillon français a ainsi été invité à s'exprimer, dans le cadre d'un questionnaire en ligne, sur l'importance et la volonté de mettre en place ce type de comportements. La moitié de ces participants était conduite à penser à la crise du COVID-19 avant de répondre au questionnaire, via la lecture d'un article sur la pandémie (condition de forte saillance de la crise). L'autre moitié des participants constituait la condition de contrôle (ou faible saillance de la crise) et répondait directement au questionnaire. Les résultats de l'étude révèlent le rôle important de la saillance de la crise sanitaire.

## LA VIE QUOTIDIENNE DES MÉNAGES À L'HEURE DU CONFINEMENT

Francesca MARCHETTA, Hugues CHAMPEAUX - CERDI (UMR 6587 CNRS / UCA)

À l'échelle individuelle, cette période de confinement s'est inscrite comme un défi de tous les jours, auprès des familles et des couples, occasionnant possiblement des changements importants.

Face à la difficulté de concilier travail et vie de famille, les chercheurs clermontois du CERDI ont lancé une enquête sur l'effet du confinement sur les ménages en collaboration avec l'Université de Barcelone, l'Universitat Pompeu Fabra, l'Université de Perugia et l'Université de Heidelberg.

Du 21 avril au 10 mai 2020, plus de 4.500 personnes résidant en France, en majorité des femmes, ont répondu à des questions sur leur situation professionnelle, sur la répartition des tâches ménagères au sein du couple et sur le temps consacré aux enfants avant et pendant le confinement, ainsi que sur l'emploi du temps de leurs enfants et sur les moyens pédagogiques adoptés par leurs enseignants dans la poursuite de l'apprentissage à distance. Des enquêtes similaires ont été menées en Espagne, en Italie et en Allemagne.

Les analyses des données collectées permettent déjà d'établir des premiers constats, dont une répartition des tâches légèrement plus équitable

En effet, les femmes conduites à penser à la crise du COVID-19 accordent davantage d'importance et sont plus susceptibles de s'engager dans des comportements d'altruisme et de sacrifice pour le bien commun que les femmes de la condition de contrôle. La crise semble, en revanche, n'avoir aucune influence significative sur les comportements des hommes, leurs réponses ne diffèrent pas en fonction des conditions d'étude. Ces différences entre femmes et hommes pourraient notamment s'expliquer par l'influence des stéréotypes et rôles de genre traditionnels qui incitent les femmes à se (pré) occuper davantage d'autrui. En encourageant les comportements citoyens, la crise du COVID-19 ferait donc peser une charge mentale supplémentaire sur les femmes, s'ajoutant aux préoccupations quotidiennes.

## L'EFFET COVID-19 SUR LES POLITIQUES D'ATTRACTIVITÉ TERRITORIALE

Corinne ROCHETTE - CleRMa (EA 3849 / UCA ESC Clermont)

Après une mise en sommeil avec la réforme NOTRe, la crise sanitaire semble rebattre les cartes du marketing territorial avec les frémissements d'un repositionnement stratégique de nombreuses marques de territoires : pays, régions, départements, métropoles, villes et pays de tradition voire même des quartiers.

Corinne ROCHETTE et Cédrine ZUMBO du CleRMa travaillent depuis plus de 10 ans avec un réseau de chercheurs en management public sur le management territorial. Leurs travaux sur les stratégies de marques territoriales ont mis en évidence une évolution d'une approche politique largement dominante vers des stratégies plus collaboratives associant l'ensemble des acteurs d'un territoire avec l'émergence de projets territoriaux co-construits autour de diverses thématiques (patrimoine, santé, mobilité, alimentation, etc.). Si la résilience et la concentration des facteurs sur un même espace géographique ont contribué à définir l'attractivité, aujourd'hui dans l'après COVID-19 on observe dans le discours des individus les indices d'une attractivité qui se situerait en dehors d'une forte concentration spatiale des facteurs nécessaires à l'activité économique. Les stratégies de ces dernières années ont consisté à corriger les handicaps des territoires (difficultés d'accès, faible ouverture internationale, etc).

## RÉSILIENCE ORGANISATIONNELLE OU COMMENT SURMONTER LA CRISE ?

Pascal LIÈVRE - CleRMa (EA 3849 / UCA ESC Clermont)

L'Open Lab Exploration Innovation, associé au programme Management des Situations Extrêmes du CleRMa, sous la direction du professeur Pascal Lièvre, a engagé une recherche sur Résilience Organisationnelle\* et COVID-19 : une approche comparative par pays.

L'objet de cette recherche est de positionner factuellement les différentes politiques menées dans différents pays et d'en évaluer les résultats. C'est à partir d'une définition inclu-

ive de la résilience organisationnelle en terme d'échelle (individuelle, collective, organisationnelle) et mais aussi d'opérations archétypales (anticipation, planification, apprentissage) que ce travail s'est engagé. Les pays ont été choisis en fonction de la variété des situations, mais aussi des proximités avec les différents acteurs engagés dans cette recherche. Les pays suivants font l'objet d'une investigation : Allemagne, Angleterre, Argentine, Corée du sud, France, Italie, Maroc, Pérou, Rwanda, Suède, Suisse, Taïwan.

\* Pour les sciences de gestion, la résilience organisationnelle est la capacité d'une organisation à surmonter un danger manifeste, à résister aux chocs et à survivre aux conséquences qui en découlent.

## L'INTERVIEW

## COVID-19 ET DÉVELOPPEMENT DU TÉLÉTRAVAIL : BILAN ET PERSPECTIVES SUR LES ORGANISATIONS ET LE MANAGEMENT

Pierre MATHIEU - CleRMa (EA 3849 / UCA ESC Clermont)

La crise sanitaire mondiale du Covid-19 bouscule profondément les fonctionnements des organisations et place la question des modalités de travail au cœur de l'agenda de nombreux chercheurs. Pierre MATHIEU, maître de conférences HDR, dirige au sein de l'axe « Alter Management Potentiel Humain Innovation » du CleRMa un programme de recherches intitulé « Ruptures RH ». Sur la base des recherches qu'il réalise avec plusieurs collègues sur le télétravail, il nous livre son analyse sur les effets et les conséquences envisageables de la crise.

## Comment nos modes de travail ont-ils été impactés par la crise du COVID-19 ?

La crise du Covid-19 a occasionné trois ruptures dans nos modes de travail. Tout d'abord, les activités professionnelles ont été brutalement dissociées de leurs substrats physiques habituels et relocalisées dans des espaces privés. Ce mouvement a, d'une part, privé chacun de ses moyens et repères habituels et, d'autre part, interrogé le sens de l'engagement. L'enquête longitudinale, réalisée durant la phase de confinement auprès du personnel de l'UCA, montre ainsi de très fortes préoccupations quant à l'accompagnement des étudiants ou la continuation de projets de recherche. Ensuite, les activités professionnelles ont dû être négociées au sein des espaces privés en intégrant des contraintes inhabituelles. Les moments professionnels se sont donc trouvés ré-agencés, souvent tôt le matin, tard le soir ou le week-end. Enfin, un très grand nombre de pratiques ont dû être réinventées via des dispositifs techniques. La crise a isolé chacune et chacun d'entre nous et la confronté à ses propres pratiques professionnelles.

## Qu'est-ce que ces changements induisent sur le fonctionnement des organisations ?

Les organisations ont, tout d'abord, dû repenser et reconstruire leurs dispositifs de coordinations internes, tant verticaux qu'horizontaux. Toutes les activités et interactions collectives ont ainsi été fortement perturbées et les solutions techniques mises en œuvre, si elles ont permis de faire face, ont également généré de nouvelles difficultés. L'autre bouleversement majeur porte sur les relations avec les parties prenantes externes (notamment les étudiants dans le cas de l'université) qui ont fait également l'objet d'une intermédiation technologique systématique (par exemples, continuité pédagogique et contrôle des connaissances à distance).

## Quels nouveaux champs d'études sur les GRH ouvre la crise du Covid-19 ?

L'étude que nous avons réalisée en 2019 dans le cadre d'un contrat de collaboration recherche avec la DRH France du Groupe Michelin a montré que le télétravail pouvait s'appréhender non seulement dans une perspective défensive de satisfaction d'aspirations individuelles mais également dans un projet offensif d'accroissement des performances individuelles et collectives. La crise du Covid-19 fait aujourd'hui émerger de très nombreuses controverses, aux niveaux individuels, organisationnels et sociétaux, qu'en tant que chercheur en Gestion des Ressources Humaines nous plaçons au cœur de nos agendas. C'est l'objet scientifique du contrat post-doctoral de 6 mois financé par le Challenge 2 d'I-Site - programme l'Usine du Futur - que nous dirigeons depuis début juin et qui vise à mettre en cohérence un appareillage épistémologique, théorique et méthodologique pertinent face au défi de la Gestion du Travail du Futur.

#dossier

# LES ENJEUX PHILOSOPHIQUES D'UNE PANDÉMIE

Samuel LEPINE - Laboratoire Philosophie et Rationalités (PHIER, EA 43297 / UCA)

Nous avons vu fleurir, depuis le début de la pandémie liée au virus SARS-CoV-2, de nombreux discours prophétisant un avant et un après, tandis que d'autres se sont interrogés sur le sens qu'il faudrait désormais donner à nos vies et à notre coexistence avec ce virus. Il existe en France, à cet égard, une tradition ambiguë consistant à demander régulièrement à des philosophes leur avis sur des questions de société, en espérant que ces derniers puissent nous révéler le sens réel des événements, ou bien qu'ils nous délivrent quelque parole de sagesse bien inspirée, susceptible de nous aider à mieux vivre ce qui nous arrive. Les philosophes ne sont pourtant ni des prophètes, ni des spécialistes de psychologie positive, et il est probablement dangereux d'attendre d'eux qu'ils revêtent ce rôle. Il n'en demeure pas moins que la pandémie actuelle est porteuse de nombreux enjeux philosophiques, que l'on peut essayer de distinguer brièvement.

L'un des premiers enjeux à avoir fait irruption sur la scène médiatique concernait le dilemme de la répartition éventuelle des respirateurs entre les malades en situation de détresse respiratoire. Faudrait-il, en cas de pénurie, privilégier une conception déontologique de la morale, qui insiste sur la nécessité de traiter tous les patients à égalité, quel que soit leur âge, ou leurs facteurs de risques, ou bien faudrait-il privilégier une conception conséquentialiste de la morale, qui insiste au contraire sur le nombre de vies que l'on peut sauver en tenant compte de la vieillissement et de la morbidité dans la distribution des respirateurs ? (On peut consulter sur ce sujet la très bonne présentation du vidéaste Monsieur Phi : <https://www.youtube.com/watch?v=CaaE-GtFH4FE>). Il existe non seulement une littérature philosophique abondante sur l'opposition entre ces modèles de décision morale, mais en réalité quelques philosophes avaient déjà commencé à réfléchir à une possible pénurie de respirateurs en cas de pandémie depuis plusieurs années (<http://europemc.org/article/PMC/3954608>).

Un autre enjeu de la pandémie est d'ordre politique. Certains philosophes n'ont ainsi pas manqué de souligner que la gestion de la crise sanitaire constituait une manifestation particulièrement marquante de cette forme de pouvoir politique que Michel Foucault nommait le « biopouvoir », un pouvoir politique armé du savoir médical, qui pourrait ainsi décréter un confinement généralisé au nom de la santé publique. Quelle que soit la pertinence des analyses de Foucault, il est vite apparu néanmoins que le confinement était en réalité une réponse politique difficilement évitable, que ce soit pour conserver un système de santé efficace, pour éviter un taux de mortalité incontrôlable, ou plus simplement pour endiguer la propagation du virus. Mais là encore, cette réponse politique s'est présentée à certains égards comme un nouveau dilemme moral. Prolonger le plus longtemps possible le confinement était en effet le meilleur moyen de mettre fin à la propagation du virus, mais impliquait aussi la possibilité de provoquer une crise économique et sociale dont les dégâts sur le long terme risqueraient d'être extrêmement sévères pour le bien-être d'un grand nombre d'individus (<https://www.project-syndicate.org/commentary/when-will-lockdowns-be-worse-than-covid-19-by-peter-singer-and-michael-plant-2020-04?barrier=accesspaylog>).

Toujours à l'échelle des politiques de santé publique, nous avons redécouvert l'importance de certains dispositifs sanitaires tels que la constitution de stocks de masques FFP2 et de vaccins, que nous avions finis par considérer tout récemment comme des dépenses en pure perte, faute d'utilisation. C'est pourtant le principe même de la constitution d'un stock préventif : celui-ci est créé par précaution, mais il implique dans sa définition même la possibilité de ne pas être utilisé. Là encore il y a un choix à faire qui est d'ordre politique et moral, et qui implique de choisir simultanément le modèle de société que l'on entend se donner. On peut en effet se demander si l'État

# ET DEMAIN ?

La recherche en sentinelle pour anticiper les prochaines crises sanitaires...

## COMPRENDRE LA GENÈSE DE LA PROPAGATION POUR METTRE EN PLACE DES SIGNAUX D'ALERTE

Vincent BRETON, Laboratoire de Physique de Clermont (UMR 6533 CNRS / UCA), Laurent GERBAUD, Institut Pascal (UMR 6602 CNRS / UCA SIGMA)

Des chercheurs du LPC et de l'Institut Pascal, en partenariat avec le service de Santé Publique du CHU, ont reconstitué la genèse de la propagation du virus COVID-19 dans le département du Haut Rhin, en analysant l'impact du rassemblement religieux qui s'est déroulé du 17 au 21 février 2020 à Mulhouse, avant l'alerte sanitaire déclenchée par la préfecture du Haut Rhin le 3 mars 2020.

Cet événement qui avait réuni 2 500 personnes était devenu la cible de toutes les critiques, accusé d'être à la fois la bombe et le détonateur. Cette étude épidémiologique de grande ampleur, populationnelle ouverte, s'inscrit dans les thèmes prioritaires de l'OMS, à savoir l'histoire du virus, sa transmission et son diagnostic. Du 22 avril 2020 au 27 mai 2020 dans le Haut-Rhin, il était demandé à chaque foyer participant à l'étude si des membres avaient été malades, à quelle date et avec quels signes cliniques. A la date du 6 mai où ont été extraites les données pour une première analyse, 1244 familles avaient répondu, représentant 3724 personnes dont 1471 se sont déclarées avoir présenté des symptômes d'une infection au COVID-19. Les données d'enquête en population montrent un début d'épidémie dès le 27 janvier, bien avant que l'alerte sanitaire soit donnée le 3 mars. Ces résultats confèrent donc un rôle se-

condaire et non initiateur du rassemblement religieux, contrairement aux informations couramment véhiculées. Ces résultats mis à disposition sous forme de preprint, ont figuré parmi les 10 articles les plus consultés sur SSRN (science ouverte) au mois de juin 2020. Une nouvelle étude auprès des hôpitaux du département du Haut-Rhin est en cours afin de corroborer les résultats de l'enquête menée auprès la population dans le cadre d'une démarche de science citoyenne. Les nouvelles données collectées vont permettre d'affiner la modélisation de la propagation du virus dans le Haut-Rhin. Ces travaux pourraient permettre d'identifier des signaux d'alerte afin de contenir les prochaines épidémies tant sur le plan de l'évolution de l'épidémie que sur les mesures de confinement à prendre au plus tôt.

## DÉTECTER LES TRACES DE SARS-COV-2 DANS LES EAUX USÉES : QUAND LES CHERCHEURS SE TRANSFORMENT EN SENTINELLES

Jean-Luc BAILLY - LMGE (UMR 6023 CNRS / UCA)

Le projet OBEPINE\*, "Observatoire Épidémiologique daNs les Eaux usées", dans lequel des chercheurs clermontois du LMGE sont impliqués, vise à analyser les eaux usées pour surveiller l'épidémie de coronavirus.

Il existe un lien entre les traces de coronavirus SARS-CoV-2 que l'on peut trouver dans les eaux usées et la dynamique de la circulation virale dans la population générale. Après la contamination, le SARS-CoV-2 se multiplie dans les voies respiratoires mais aussi dans l'intestin. Il est excréte dans les selles des malades et des personnes asymptomatiques et se retrouve donc dans les eaux usées collectées et traitées par les stations d'épuration. Un choix judicieux des lieux de prélèvement des eaux usées, combiné à une connaissance fine des populations concernées, permet d'envisager un véritable réseau « sentinelle », qui viendrait compléter les mesures sanitaires déjà mises en place par le gouvernement. Des études similaires ont lieu en Europe. Elles viennent montrer que les premières traces de coronavirus apparaissent dans les eaux usées environ un mois avant l'annonce du premier cas par les autorités sanitaires. Autre constat commun, la quantité de traces laissées par le virus dans l'eau diminue au fur et à mesure de l'avancée du confinement.

Initialement, le projet OBEPINE a été soutenu par le Comité Analyse Recherche et Expertise (CARE). Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

souhaite que ce concept puisse être étendu à grande échelle par un démonstrateur opérationnel dès l'automne 2020. L'ambition est d'arriver à un maillage national en s'appuyant sur des stations d'épuration sentinelles. Un financement de 3 M€ accompagnera le déploiement de cette étude. Sur le territoire du Puy-de-Dôme, plusieurs stations bénéficient d'un suivi qui, pour certaines, a commencé depuis mi-avril. La sélection des stations d'épuration tient compte des bassins de population desservis par les stations et aussi de la fréquentation touristique pour la période estivale. Les éléments recueillis iront alimenter la base de données OBEPINE. À l'heure où les avis scientifiques redoutent l'éventualité d'une résurgence de l'épidémie de Covid-19 à la fin de cette année, la mise en place d'un réseau pérenne d'alerte et de surveillance des eaux usées permettrait de détecter des quantités faibles de virus dans les échantillons analysés. Cette image globale de la contamination de la population ne se substitue pas aux informations obtenues par l'analyse d'échantillons humains, mais vient la compléter en générant des signaux d'alerte au plus tôt pour prévenir une possible épidémie.

\*Porté à l'origine Sorbonne Université, l'Université de Lorraine, Clermont Auvergne Université, et l'IFREMER, le projet OBEPINE a été rejoint par une quinzaine de laboratoires de recherche.

### Mention spéciale

Ce dossier ne peut intégrer tous les travaux de recherche menés par les chercheurs clermontois sur le COVID-19 depuis le début de la pandémie. Certains projets sont en cours de montage, d'autres en cours d'analyse...

#rencontre

# GREENTECH & L'ÉQUIPE ECREIN DE L'UNITÉ DE NUTRITION HUMAINE (UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE - INRAE), PARTENAIRES DANS LA LUTTE CONTRE LE SURPOIDS ET L'OBÉSITÉ.



La PME GREENTECH SA et l'équipe ECREIN (microEnvironnement Cellulaire, Immunomodulation et Nutrition) associent leurs expertises au travers du laboratoire commun PHYTOPROB'INOV (PHYTO-PRObiotiques, oBésité, Inflammation et inNOVation). Ce Labcom, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, vise à développer de nouveaux phyto-probiotiques (combinaison d'ingrédients végétaux et bactériens) ciblant le surpoids et d'intérêt dans les domaines médical et cosmétique.



Rencontre avec Édith FILAIRE, professeur des universités et directrice scientifique du groupe Greentech, et Florence CALDEFIE-CHEZET, professeur des universités et enseignant-chercheur responsable de l'équipe ECREIN à l'Unité de Nutrition Humaine.

**Quel est l'intérêt pour le Groupe Greentech de travailler avec le milieu universitaire ?**

Édith FILAIRE : Le marché de la cosmétique est un marché très concurrentiel et il y a nécessité à développer des solutions toujours plus innovantes, rapidement disponibles pour le client, ce qui a toujours été la marque de fabrique de GREENTECH. Innover, être proactif et précurseur par rapport au marché sont des points qui sont essentiels pour se démarquer de la concurrence actuelle. À ces titres, et pour élargir sa gamme de produits, le Groupe Greentech, depuis sa création, a toujours travaillé en étroite collaboration avec le milieu académique. Ces collaborations se sont concrétisées par des encadrements de thèse en France et à l'international, par l'élaboration et le développement de projets communs et par la publication de nombreux articles scientifiques.

Ces partages de connaissances, de pratiques, sur un objet de recherche sont très importants pour l'entreprise car cela permet de développer de nouvelles techniques, d'accélérer le développement d'une gamme complète de produits cosmétiques mais également la mise au point de nouveaux produits de type nutraceutiques conférant un avantage concurrentiel fort. Cette fusion de compétences, par le Labcom, permettra à terme d'ouvrir GREENTECH à d'autres marchés en pharma. Ce Labcom permettra donc d'asseoir la solidité de leader du groupe sur les plans de la recherche, commercial et économique.

**Pourquoi travailler avec une entreprise privée pour faire avancer la recherche ?**

Florence CALDEFIE-CHEZET : L'intérêt de travailler avec un groupe privé sous ce format de Labcom est d'avoir un véritable partenariat, pérennisé, avec un projet totalement intégré à notre axe majeur de recherche sur les bioactifs innovants ciblant obésité, inflammation et microbiote. Cette collaboration permettra l'émergence de nouvelles connaissances valorisables d'un point de vue scientifique et de pratiquer une recherche plus appliquée (notamment via le champ des nutraceutiques) ainsi qu'un véritable transfert de la recherche fondamentale vers le monde économique et de la santé. Des applications seront possibles pour les pathologies en lien avec le surpoids/l'obésité et l'inflammation chronique (notamment l'arthrose, certains cancers). De plus, ce projet nous permettra de mieux comprendre les liens entre microbiote et surpoids/obésité.

**Pouvez-vous nous présenter scientifiquement le développement qui sera réalisé dans le laboratoire commun ?**

Florence CALDEFIE-CHEZET : L'obésité et le surpoids sont un problème majeur de santé publique qui, associés à une inflammation chronique favorisent l'apparition de complications métaboliques et de nombreuses pathologies. De plus, il est établi que le surpoids et l'obésité « s'auto-entretiennent » notamment via l'installation de cette inflammation de bas grade. En agissant sur cette dernière, un véritable effet sur la perte de poids pourrait être favorisé. Aussi, la recherche de bioactifs innovants ciblant le surpoids présente une double finalité : préventive (à effet santé) et cosmétique (à finalité amincissante).

L'idée du projet est de valoriser comme produits innovants d'une part, les actifs végétaux qui offrent des ressources médicinales considérables puisque peu investigués chimiquement et biologiquement et, d'autre part, les pro/post-biotiques capables de moduler l'équilibre de la flore intestinale. L'ambition est de développer une nouvelle génération de « phyto-probiotiques » (nutraceutiques associant actifs végétal et bactérien) d'intérêt médical et cosmétique.

**Les travaux de recherche s'articuleront autour de 4 axes :**

- Sélection des végétaux, bactéries et de leurs bioactifs ciblant les adipocytes et l'inflammation.
- Identification des mécanismes moléculaires et cellulaires en jeu.
- Développement de méthodes permettant d'évaluer les interactions (notamment les synergies) entre les produits sélectionnés.
- Valorisation des produits innovants d'intérêts académique et industriel.

**Le financement obtenu est sur 5 ans, comment espérez-vous pérenniser ce laboratoire ?**

Florence CALDEFIE-CHEZET et Édith FILAIRE : La recherche et le développement de nouveaux produits se fait sur un laps de temps de 1 à 3 ans en cosmétique, entre 2 et 5 ans en nutraceutique, et peut aller jusqu'à 10 ans en pharmaceutique, ceci impliquant le maintien d'une activité de long terme pour le Labcom PHYTOPROB'INOV. Nous souhaitons donc mettre en place une réelle dynamique de partenariat pérenne et réaliser une montée en puissance en termes de potentiel d'innovation dans les secteurs de la cosmétique, nutraceutique et pharmacie, sur la thématique large de la prévention en santé au travers de la création de cette structure. La recherche de nouveaux produits sera poursuivie et ouverte à d'autres champs de compétences.

Des méthodes expérimentales complémentaires seront mises en jeu afin que les plantes, bactéries et bioactifs puissent être extraits et validés sur des modèles spécifiques et novateurs. Ce Labcom permettra le développement industriel de produits nutraceutiques et cosmétiques innovants ciblant l'obésité et l'inflammation sous-jacente associée et d'attester de l'effet sur la Santé des bioactifs sélectionnés pour lesquels une démarche rigoureuse scientifique aura été suivie.

En effet, ces produits pourraient être utilisés en tant qu'"apport nutritionnel" à des fins préventives pour lutter contre l'apparition d'un état de « métabolisme » (inflammation métabolique chronique) et/ou pour améliorer la prise en charge thérapeutique individuelle en cas de surcharge pondérale et d'inflammation. Grâce à l'environnement régional du Labcom, à l'issue des 5 années du programme, il sera envisagé la réalisation de protocoles de recherche sur volontaire sain (effet santé préventif) ou en clinique chez le patient malade (effet préventif des récidives et/ou potentialisation des effets thérapeutiques) ce qui intéresse particulièrement l'équipe de recherche.

Parallèlement à la recherche continue de nouveaux candidats, d'autres marchés pharmaceutiques seront visés. Ceci permettra d'une part, d'ouvrir le Labcom à d'autres compétences et partenaires académiques, et, d'autre part, augmentera notre attractivité au niveau national et international auprès des étudiants et autres partenaires, ce qui favorisera le rayonnement scientifique et économique du Labcom. Ainsi, nous espérons pouvoir créer une véritable « féderation » des acteurs régionaux travaillant sur les ingrédients naturels au sens large.

*Ce projet bénéficie d'un financement de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Projet lauréat à l'Appel à Projets LABCOM 2019 vague 2 - Projet ANR-19-LCV2-0003-01.*



#labomaton

# IHRIM / INSTITUT D'HISTOIRE DES REPRÉSENTATIONS ET DES IDÉES DANS LES MODERNITÉS

UMR 5317 CNRS / UCA ENS Lyon UJM Université Jean Moulin Lyon 3 Université de Lyon

L'équipe IHRIM-Clermont-Ferrand a pour objet d'étude la circulation et la transmission des idées et des représentations. Ses membres étudient les bouleversements religieux, politiques, philosophiques et littéraires du Moyen Âge à l'époque moderne. L'équipe privilégie non seulement la production traditionnelle d'ouvrages collectifs, de monographies, d'éditions critiques, et d'articles, mais s'intéresse également à l'évolution des sciences humaines et s'engage résolument dans l'application des nouvelles technologies à ses domaines de recherche. Elle s'intègre à une UMR pluridisciplinaire impliquant les universités Clermont Auvergne, Saint-Étienne, Lyon II, Lyon III, et l'École Normale Supérieure de Lyon.

Elle s'articule autour de 5 grands axes de recherche et donne lieu à 3 groupes de travail.

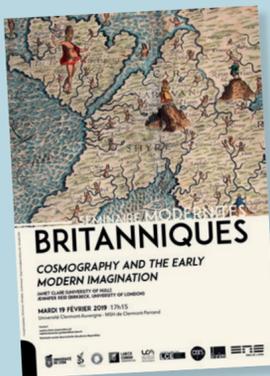
## 5 axes de recherche

- Éditions et histoire du livre
- Histoire et imaginaire des sciences et des techniques
- Les normes, les canons et leur critique
- Histoire des idées et des systèmes philosophiques, politiques et sociaux des Modernités
- Arts : discours, formes et pratiques

## Le mot de la direction

Sophie CHIARI, responsable de l'équipe de site clermontoise  
L'IHRIM-Clermont-Ferrand (UMR 5317) s'insère dans une vaste unité de recherche en sciences humaines actuellement dirigée par Olivier BARA (directeur) et Marina MESTRE ZARAGOZA (directrice adjointe). Les disciplines pratiquées au sein du site clermontois sont les littératures françaises et étrangères et la civilisation étrangère. Notre UMR est née le 1<sup>er</sup> janvier 2016 de la fusion de deux UMR, l'IHPC (Institut d'Histoire de la Pensée Classique) et LIRE (Littérature, Idéologies, Représentations, XVIII<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècles). La fusion de ces deux unités s'est réalisée grâce à la convergence des disciplines pratiquées et à la complémentarité des périodes historiques étudiées. Dans notre équipe clermontoise, les recherches menées vont du XIV<sup>e</sup> siècle au XXI<sup>e</sup> siècle. Elles promeuvent une approche historicisée des formes et des idées, des croisements disciplinaires (mathématiques, géographie et littérature, par exemple) qui viennent enrichir nos spécialités respectives, et une pratique épistémologiquement informée de l'édition papier et numérique.

## Séminaires



**Modernités britanniques** animé par l'unité clermontoise en collaboration avec l'ENS de Lyon grâce au soutien du Labex COMOD (« Constitution de la modernité: raison, politique, religion » ; laboratoire d'excellence coordonné par Pierre Girard).

**Blaise Pascal** animé par l'unité clermontoise en collaboration avec l'Université Lyon 2.

## Publications



- Collection **Dialogues des Modernités**, dont le dernier numéro s'intitule : *Écrire la catastrophe. L'Angleterre à l'épreuve des éléments (XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle)*, éd. Sophie CHIARI, paru en novembre 2019 aux Presses Universitaires de France (PUBP).
- Collection **Les Cahiers Pourpres**, lancée en 2020, avec un premier numéro dirigé par Isabelle FERNANDES sur les martyrs.
- **Courrier Blaise Pascal**, revue qui a 40 ans (nouvelle formule de décembre 2019) et qui est publiée par les PUBP.
- Édition numérique des **Pensées de Pascal** : <http://www.penseesdepascal.fr>
- Une édition numérique des **Provinciales** est désormais en préparation.

# ZOOM SUR

## Représentation des risques de catastrophe naturelle dans le théâtre européen et américain du XVI<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle

Projet de recherche au sein du Challenge 4 « Risques naturels catastrophiques et vulnérabilité socio-économique » de l'ISITE CAP 20-25

Ce projet collectif et interdisciplinaire vise à mettre les multiples représentations dramatiques des phénomènes climatiques extrêmes au centre d'une enquête plus vaste portant plus généralement sur la perception des catastrophes naturelles en Europe et en Amérique, sur quatre siècles, cela afin de dégager une vision aussi précise que possible de l'évolution des perceptions du climat du XVI<sup>e</sup> à l'ère de l'industrialisation, en privilégiant le théâtre, qui est l'art de la représentation par excellence. Une question majeure sous-tend ce projet et vise à le circonscrire : le théâtre intègre-t-il les apports scientifiques contemporains sur les questions climatiques, ou privilégie-t-il les croyances au détriment de la science ?

À la lumière des recherches déjà menées par l'IHRIM dans ce domaine, ce projet permettra d'obtenir un panorama représentatif du « théâtre climatique » en Europe et en Amérique afin :

- de voir si théâtre, littérature et science se complètent ou s'opposent sur les événements climatiques extrêmes ;
- de comprendre ce qui allie et oppose la France et les pays anglo-saxons dans leurs approches artistiques des risques naturels ;
- de saisir le rôle complexe de la littérature (plus particulièrement du théâtre, mais aussi de la fiction et de la poésie) dans la perception individuelle et collective de phénomènes climatiques anxiogènes (et, éventuellement, dans le développement des capacités de résilience des spectateurs).

Prochaines tables rondes accessibles en ligne, du 1<sup>er</sup> au 3 octobre 2020

#labomaton

# LIMOS / LABORATOIRE D'INFORMATIQUE, DE MODÉLISATION ET D'OPTIMISATION DES SYSTÈMES

UMR 6158 CNRS / UCA EMSE



Fondé en 1995, le Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS) est une Unité Mixte de Recherche (UMR 6158) en informatique, et plus généralement en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Le LIMOS est principalement rattaché à l'Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions (INS2I) du CNRS, et de façon secondaire à l'Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (INSIS). Il a pour tutelles académiques l'Université Clermont Auvergne (UCA) et l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (EMSE), et comme établissement partenaire SIGMA Clermont.

La vocation générale du LIMOS est de développer des activités de recherche centrées sur l'informatique des systèmes organisationnels : systèmes de transports, de santé, de télécommunications, de production de biens ou de services, mais aussi des écosystèmes ou de certains systèmes environnementaux ou vivants. Les activités scientifiques du laboratoire portent sur des questions fondamentales ou appliquées liées à la modélisation, à la conception, au développement et à l'optimisation de tels systèmes. Impulsées par les avancées récentes dans le domaine du Big Data, de l'Internet des Objets, de l'Intelligence Artificielle et de l'Industrie 4.0, ses activités de recherche, souvent en interaction avec d'autres disciplines, se trouvent au cœur des enjeux majeurs de société.

**201 membres**

- 10 Technico-administratifs
- 94 doctorants
- 15 post-doctorants et ingénieurs
- 92 permanents
- 82 enseignants-chercheurs et chercheurs dont 43 habilités à diriger les recherches (HDR)

## 3 Axes scientifiques, 2 projets transversaux

### Axe MAAD : Modèles et Algorithmes de l'Aide à la Décision

Les travaux de l'axe Modèles et Algorithmes de l'Aide à la Décision (MAAD) s'intéressent à des aspects fondamentaux et appliqués du domaine de l'algorithmique et de l'aide à la décision. Les applications sont possibles dans divers champs : l'informatique, l'industrie, la gestion, l'économie, la communication, la bio-informatique, l'environnement. Les travaux menés dans cet axe portent sur l'analyse mathématique de problèmes d'optimisation, la modélisation, la simulation et l'algorithmique. Les études menées mettent en jeu des modèles et méthodes mathématiques innovantes et les articulent avec des techniques algorithmiques et des développements logiciels avancés (méta-programmation, calcul haute performance). Cet axe est composé de trois thèmes :

- Optimisation Combinatoire (OC)
- Algorithmique, Graphes, Complexité (AGC)
- Métamodélisation, Optimisation Continue et Applications (MOCA)

### Axe SIC : Systèmes d'Information et de Communication

Les travaux de l'axe Systèmes d'Information et de Communication (SIC) s'intéressent à des questions fondamentales et appliquées liées à l'acquisition des données via les réseaux de capteurs sans fil et à leur sécurisation, à la gestion et à l'analyse de grandes masses de données ainsi qu'à l'analyse de systèmes (qualité, interopérabilité), notamment à travers les services web et les processus métier. L'axe SIC est composé de deux thèmes :

- Données, Services, Intelligence (DSI)
- Réseaux de Capteurs (RC)

### Axe ODPS : Outils Décisionnels pour la Production et les Services

Les activités de l'axe ODPS concernent ce qui est appelé Operations Management en anglais et qui consiste à utiliser au mieux certaines ressources pour réaliser des activités données, dans le cadre de systèmes organisationnels complexes liés à la production de biens manufacturiers, à la logistique, aux systèmes hospitaliers ou aux transports. La démarche générale est d'une part de modéliser ces systèmes, d'autre part d'implémenter des méthodes aidant à la prise de décision. Pour l'implémentation, la compréhension des propriétés structurelles des problèmes abordés est essentielle, et le travail d'algorithmie se complète donc souvent par un travail d'analyse mathématique. Cet axe est composé de deux thèmes :

- Modélisation et Optimisation des Systèmes Manufacturiers (MOSM)
- Conception et Planification de Services (CPS)

### Projet transversal STIC Mobilité

Ce projet constitue le lieu d'interaction des trois axes du laboratoire autour de la problématique de la mobilité et permet ainsi de fédérer les activités du laboratoire dans le cadre du labex IMobS3 et du challenge scientifique "Systèmes et services innovants pour les transports et la production" du projet I-Site CAP 20-25.

### Projet transversal STIC Vivant-Environnement-Santé.

Ce projet transversal porte principalement sur l'intégration de la chaîne d'acquisition et d'exploitation des données de santé et environnementales qui va depuis le réseau de capteurs jusqu'à la mise en œuvre de processus prévisionnels, et sur la conception de nouveaux algorithmes et procédés d'extraction de connaissances pour les Sciences de la Vie et de la Santé. Les travaux réalisés essentiellement en lien avec le labex ClerVolc, la fédération des recherches en environnement et les challenges scientifiques du projet I-Site CAP 20-25.

# ZOOM SUR

## 3 projets de recherche

### NeuroDeRisk : De-Risk Neurotoxicity in Preclinical Drug Discovery

NeuroDeRisk vise la conception de nouveaux outils intégrés pour améliorer la prédictibilité préclinique des effets indésirables sur le système nerveux (effets pro-convulsivants, troubles psychiatriques / psychologiques et neuropathies périphériques) des produits pharmaceutiques et ainsi aider à réduire la probabilité de découverte de nouveaux médicaments à risques. NeuroDeRisk s'inscrit dans le cadre du programme européen IMI2 "Innovative Medicines Initiative".

### Théorie des jeux algorithmiques

Ce projet s'intéresse à des problèmes dans lesquels la solution optimale ne se mesure pas en termes de coût ou de profit. Un exemple est le problème des admissions des étudiants aux universités (Parcoursup). En l'espèce, c'est l'équilibre qui est recherché — satisfaisant tous les joueurs (étudiants et universités) en même temps, dans le sens où aucun joueur n'est en mesure d'améliorer sa situation sans affecter celle d'un autre. D'autres types de jeux sont également étudiés, comme les jeux coopératifs où le principe consiste à inciter les joueurs à rester dans une coalition. Ce projet est développé en collaboration avec IBM Watson, États-Unis, et a bénéficié du soutien du Challenge 2 et du programme WoW de I-Site CAP 20-25.

### Systèmes de transport Intelligents et Flexibles - ANR FITS

Le projet FITS s'intéresse aux défis scientifiques posés par l'optimisation des plateformes de réservation ayant vocation à mettre en relation les ressources humaines et les clients (servilink, allovoin, domicalis). Le but du projet est de proposer de nouveaux modèles mathématiques et des méthodes de résolution afin de développer des outils intelligents pour optimiser la gestion de prestations de services (tels que les soins ou livraisons à domicile).

### UN LABORATOIRE AU CŒUR DES ENJEUX DE SOCIÉTÉ

- Big Data, Internet des objets (IoT), Intelligence Artificielle et Data Science, Aide à la Décision, Génie Industriel
- Domaines d'application : Environnement, Mobilité et transport, Industrie 4.0, Médecine 4.0

### LE DEVENIR DES DOCTEURS

25 soutenances de thèses par an

- 77% occupent un emploi permanent ou à durée indéterminée
- 16% des docteurs sont en post-doctorat
- 52% des emplois en relation directe avec la recherche
- 31% des emplois dans le secteur académique

**300 personnels**

- 96 enseignants-chercheurs
- 14 chercheurs CNRS
- 30 personnels de soutien à la recherche,
- 140 doctorants
- 20 émérites

**35 personnels sur Clermont**

- 14 enseignants-chercheurs,
- 1 professeur certifié,
- 3 personnels de soutien à la recherche,
- 11 doctorants,
- 5 émérites,
- 1 attaché temporaire d'enseignement et de recherche

**140 thèses en cours**

- dont 11 sur Clermont-Ferrand

### PARTENARIATS

- 3 chaires industrielles
- 2 plateformes technologiques : Industrie du futur : ITmFactory Médecine 4.0 : edTechDesign
- 24% des thèses financées par les industriels
- Plus de 50 partenaires industriels : ST Microelectronics, Almerys, Michelin, ELM Leblanc, Orange Labs, IBM, HP, EDF, Dassault, SNCF, Ageaitis, ...

### INTERNATIONAL

- Environ 24 chercheurs invités par an
- 11 projets européens
- Plus de 180 publications internationales par an

### Des partenariats sur les cinq continents :

IBM Watson, USA / SFU, Canada / Université du Québec à Montréal (UQAM) / UFC Fortaleza, Brésil / Université de Prétoria, Afrique du Sud / Université Béjaïa, Algérie / Université Saint Joseph, Liban / UNSW, Australie / NII, Japon / HIT Harbin, Chine / Université de Wu Han, Chine / Université de Bergen, Norvège / Université d'Ostrava, République Tchèque, ...

# #image



## Éruption du Piton de la Fournaise observée depuis l'espace : la surveillance ne s'arrête pas, même en période de confinement

Des chercheurs de l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (OPGC, CNRS/Université Clermont Auvergne) ont observé et surveillé, du 2 au 6 avril dernier, une éruption du Piton de la Fournaise (Réunion) depuis l'espace grâce à des systèmes de suivi à distance et en temps réel des produits volcaniques : « HOTVOLC » et « OI<sup>2</sup> ».

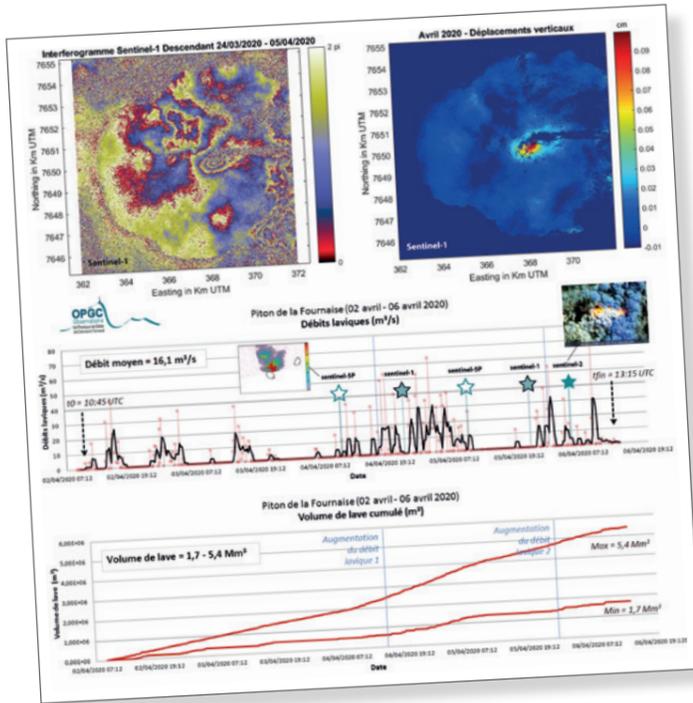
**HOTVOLC** fournit par télédétection spatiale infrarouge (par satellite) des renseignements sur les volumes de lave émis, mais également sur les panaches de cendres et la quantité de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), un gaz irritant et toxique, émis par le volcan.

**OI<sup>2</sup>** a, quant à lui, pour mission la surveillance régulière des déplacements du sol induits par l'activité du volcan en utilisant des données InSAR (interférométrie radar), c'est-à-dire de mesure de la distance entre le sol et un satellite à partir du temps de trajet aller-retour d'une onde radar émise par le satellite.

C'est la deuxième éruption de l'année au Piton de la Fournaise. Elle fut courte (4,1 jours), mais intense au niveau effusif, avec des débits moyens calculés à 16,1 m<sup>3</sup>/s et un volume total de lave émis compris entre 1,7-5,4 millions de m<sup>3</sup>.

L'originalité de cette éruption, ce sont les déformations très faibles enregistrées en InSAR (< 10 cm dans l'axe de visée du satellite), et une quantité très importante de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) émise tout au long de l'éruption.

opgc.uca.fr



◀ **En haut**  
Interferogramme Sentinel-1 (24 mars 2020 - 5 avril 2020) et image des déplacements verticaux associés, produits par le service OI<sup>2</sup>. Les déplacements du sol forment une série de trois franges concentriques au centre de l'image. Une frange = 2,8 cm de déplacement dans l'axe de visée du satellite.

◀ **En bas**  
Séries temporelles du débit lavique et du volume de lave cumulé calculés au cours de l'éruption (02-06/04) à partir des données infrarouges Meteosat-11 (service HOTVOLC). Les snapshots sentinel-5P et sentinel-2 sont fournis par le service Mounts-project GFZ (courtesy S. Valade).

# #colloques

Agenda sous réserve de la situation sanitaire

**L'accent – investigations sur un phénomène linguistique, social et identitaire**  
Dana MARTIN, Friederike SPITZL-DUPIC (COMSOS / LRL)  
→ 15-16 octobre 2020

**La communication numérique au prisme des transformations sociétales**  
Khaled ZOUARI, Lamia BADRA (COMSOS)  
→ 15-16 octobre 2020

**Workshop recherche : Regards croisés portant sur la fin de vie**  
Christine LASSALAS (Centre Michel de l'Hospital)  
→ Automne 2020

**Genres et formes poétiques de la colère, de l'Antiquité au XXI<sup>e</sup> siècle. Autour du Contre Ibis d'Ovide**  
Hélène VIAL (CELIS)  
→ 18-20 novembre 2020

**14<sup>es</sup> Journées de recherche en sciences sociales**  
Virginie BARITAU (UMR Territoires)  
→ 10-11 décembre 2020

# #publication

## Les transitions agroécologiques en France

Enjeux, conditions et modalités du changement

Sous la direction de Christel BOSC et Mehdi ARRIGNON



Alors que les appels médiatiques, politiques et sociaux en faveur d'une transition écologique se font de plus en plus nombreux à l'échelle mondiale, quelle analyse et quel regard peut-on porter sur la « transition agroécologique » menée en France ?

Le « plan agroécologique pour la France » et les nouvelles politiques agricoles initiées depuis 2012 seraient-ils parvenus, huit ans après, à concilier enfin agriculture et environnement ?

Cet ouvrage propose un tour d'horizon des acceptions encore plurielles de l'agroécologie et des évolutions en cours au sein des politiques publiques à l'échelle locale, nationale mais aussi européenne.

Il renseigne également sur les logiques sociales d'appropriation ou de rejet du mot « agroécologie », qui demeure encore perçu par certains agriculteurs comme une violence symbolique, un énième élément de langage technocratique ou politique qui contredit les modèles de développement agricole jusqu'à alors promus et valorisés.

Face à certaines inerties, des changements de pratiques s'opèrent pourtant « silencieusement » et des innovations agroécologiques, à l'échelle individuelle ou collective, contribuent à infléchir métiers, identités et savoir-faire.

Au-delà des enjeux strictement agricoles, les transitions amorcées ouvrent-elles une opportunité inédite de repenser socialement et politiquement les logiques de production et d'exploitation des écosystèmes à l'aune des questions de santé publique et de justice sociale ?

Parution le 9 juillet 2020

pubp.univ-bpclermont.fr

# #dessin

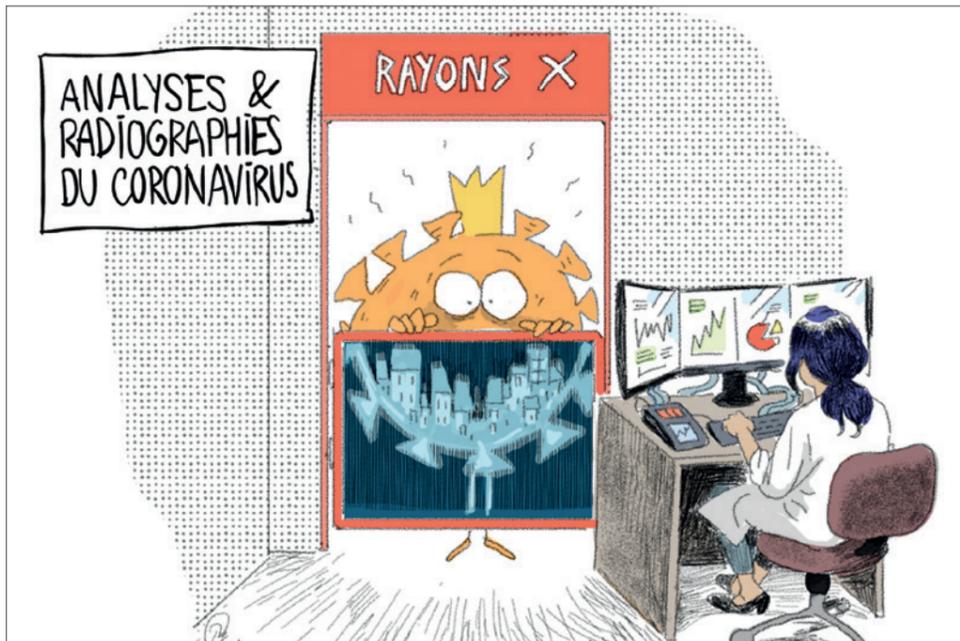


Illustration : Lison BERNET

# #dernièreminute

## L'UCA lauréat de l'Appel à programmes : contrats doctoraux en intelligence artificielle

Ces programmes doctoraux, soutenus par l'Agence Nationale de la Recherche, ont pour mission de développer la formation en IA en France.

L'UCA vient de publier les sujets et un appel à candidatures est en cours pour un démarrage des thèses en septembre 2020.

## Retrouvez l'Université Clermont Auvergne dans le recueil des belles histoires du Réseau CURIE.

Les innovations qui vont changer le monde

Ce recueil rassemble une sélection d'innovations issues de la recherche publique, propulsées par la valorisation qui vont changer le monde !

<https://www.curie.asso.fr/Les-innovations-qui-vont-changer-le-monde-803.html>

# 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, CAMILLE ARNAUD

Accompagnement rédactionnel : Agence Become

Suggestions d'amélioration : lab.driv@uca.fr

Création graphique : Service communication de l'Université Clermont Auvergne

Crédits photos (sauf mention contraire) : UCA, 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