

Le journal de la Recherche de l'Université Clermont Auvergne

ACTUALITÉS PAGES 2-4

Nouvelles fouilles archéologiques sur le plateau de Gergovie

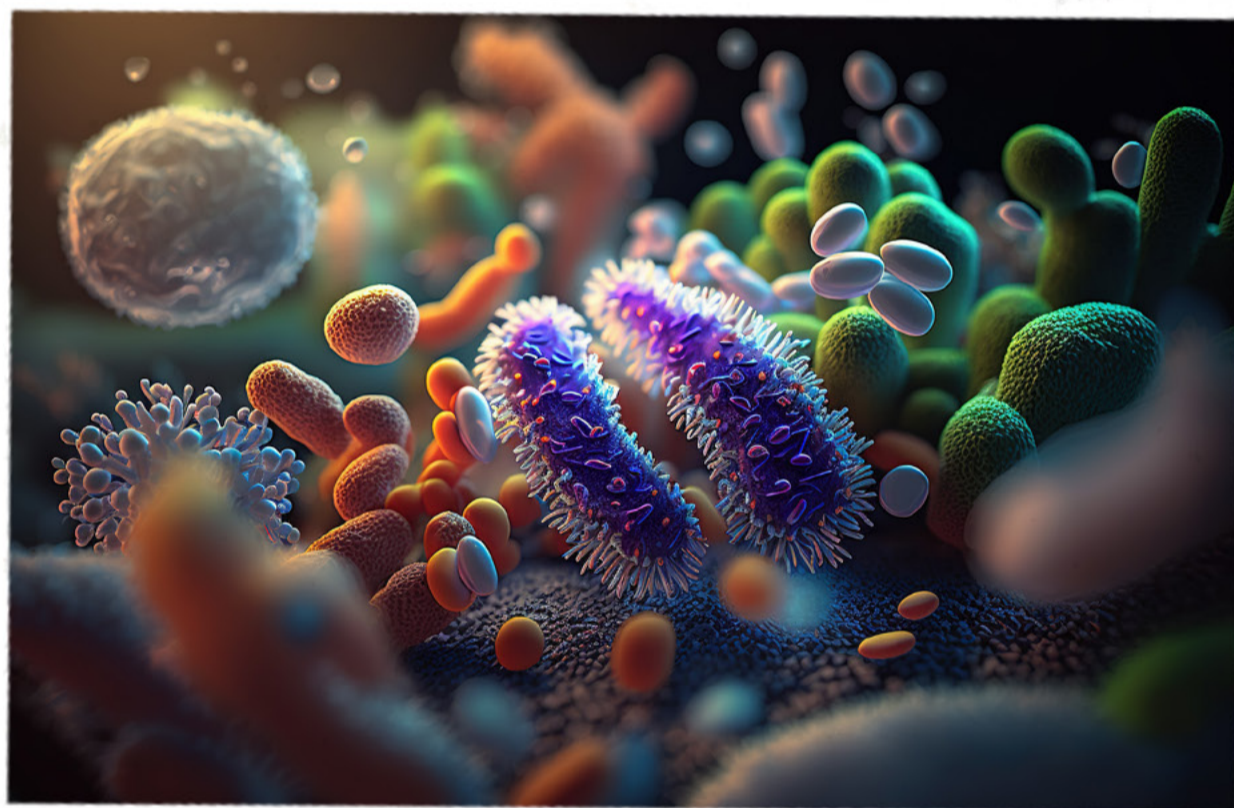
Modélisation numérique du paysage fluvial basée sur les interactions entre la morphodynamique fluviale et la végétation riveraine

Fluoruration appliquée au bois pour le rendre hydrophobe sans chauffage ni solvant

Un laboratoire d'étude de l'ADN ancien à Clermont-Ferrand : fouiller le passé pour répondre aux enjeux de l'agriculture

Simulation personnalisée de déploiement de stent dans les artères coronaires à partir d'imagerie endovasculaire OCT

La sécurité des examens électroniques



LABOMATONS PAGES 6-7



LaMP : Laboratoire de Météorologie Physique



Acté : Activité, Connaissance, Transmission, Éducation

RENCONTRE PAGE 5

La fédération SysMic regroupe les compétences en microbiologie du territoire auvergnat : historique, thématiques, enjeux et objectifs par Christiane FORESTIER, professeure, Laboratoire Microorganismes : Génome Environnement (LMGE, UMR 6023 CNRS / UCA), et Régine TALON, directrice de recherche, unité Microbiologie Environnement Digestif Santé (MEDiS, UMR 454 INRAE / UCA).

SUR LE FIL PAGE 8

#filierfromagere, #PrixJeuneChercheur, #laminuterecherche, #FDS2023, #bonanniversaire, #MT180

ÉDITO



Mathias BERNARD
Président de l'Université Clermont Auvergne

Chers lecteurs, chères lectrices,
Cette année universitaire s'achève, une fois encore, sur des perspectives enthousiasmantes en termes de recherche pour l'Université Clermont Auvergne et l'ensemble de ses partenaires. Nous félicitons chaleureusement les lauréats de l'Université Clermont Auvergne nommés membres Juniors de l'Institut universitaire de France (IUF) : Pierre GUILLAUME (IP) au titre de la chaire Innovation et Guillaume DEZECACHE (LAPSCO), Céline PLANCHE (LaMP) et Daniele RIVOLETTI (CHEC) au titre de la chaire fondamentale. Nommés pour cinq ans, ils vont ainsi, chacun dans leur domaine respectif, contribuer à une recherche d'excellence et au renforcement de l'interdisciplinarité. L'Université Clermont Auvergne compte à ce jour trente membres de l'IUF dans des domaines scientifiques très diversifiés : c'est là une belle reconnaissance de son potentiel en matière de recherche de très haut niveau, mais également en termes de transfert & valorisation, notamment pour les lauréats de la chaire innovation.

Ce quatorzième numéro du Lab vous plonge au cœur de projets conduits dans nos laboratoires, au service de grands enjeux de société. Dans le champ de la santé, vous découvrirez le projet VSTENT et la simulation personnalisée de déploiement de stent, un dispositif permettant de rétablir le calibre des artères coronaires, pour la prise de décisions thérapeutiques dans des situations à risques. Dans le champ de l'écologie, le projet NUMRIP conçoit un modèle numérique du paysage fluvial basé sur les interactions avec la végétation riveraine et vise à devenir un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires de rivières. Vous découvrirez également le projet FABRHYCS qui ambitionne de valoriser les espèces de bois régionales en les rendant hydrophobes, et donc utilisables en extérieur, grâce à la fluoruration. La sécurité informatique est abordée par le projet SEVERITAS qui œuvre au déploiement d'un système d'examens électroniques sûr. Enfin nous partons sur les traces du passé, pour mieux répondre aux enjeux du futur, avec les fouilles archéologiques programmées sur le plateau de Gergovie ou encore avec Paléolab, le nouveau laboratoire de paléogénomique dédié à l'étude de l'ADN ancien.

Dans ce numéro également, Christiane FORESTIER et Régine TALON, responsables de la fédération des systèmes microbiens, SysMic, vous présentent les enjeux, les objectifs et les défis de ce regroupement des compétences du territoire en microbiologie. Découvrez l'important potentiel de recherche de ce domaine en Auvergne.

Enfin, partons dans les nuages avec les scientifiques du Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP, UMR 6016 CNRS / UCA) qui étudient l'atmosphère nuageuse, depuis les processus de formation de l'aérosol jusqu'aux précipitations, et ce dans le contexte du changement global. Et redescendons sur le terrain avec les chercheuses et chercheurs du laboratoire Activité, Connaissance, Transmission, éducation (ACTé, UR n°4281) qui travaillent sur les sciences de l'éducation et de la formation ainsi que sur les sciences et techniques des activités physiques et sportives.

Je vous invite à parcourir ce numéro et à en découvrir les nombreux autres sujets. En vous souhaitant un bel été, je vous donne rendez-vous à la prochaine édition.

Actualités

NOUVELLES FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES SUR LE PLATEAU DE GERGOVIE

De 2022 à 2025, des archéologues de la Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (UAR 3550, CNRS / UCA) et de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap) s'associent pour conduire une opération de fouille programmée sur l'oppidum de Gergovie, un site classé par l'État au titre des Monuments historiques.

Rencontre avec Marion DACKO, ingénieure de recherche en archéologie, Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand, plateforme IntelEspace, co-responsable scientifique du projet.



Crédit : Denis GLIKSMAN, Inrap

Pourriez-vous présenter le cadre du projet ?

Ce projet découle d'une volonté du Service régional de l'Archéologie (DRAC Auvergne-Rhône-Alpes) de pérenniser une activité de recherche scientifique sur l'emblématique plateau de Gergovie. Les équipes de l'Inrap et de la MSH de Clermont-Ferrand ont alors souhaité s'investir avec force sur le site et, après une opération probatoire en 2022, l'autorisation a été accordée par l'État d'explorer ce secteur durant trois ans (2023-2025).

En quoi ce secteur est-il d'intérêt ?

Cette nouvelle opération a pour objectif d'actualiser les connaissances sur un secteur « clé » du plateau de Gergovie, qui constituait probablement l'accès principal à la ville fortifiée mentionnée par Jules César. Étudiée à plusieurs reprises au cours des deux derniers siècles, cette zone offre également l'opportunité de s'intéresser à l'évolution des pratiques archéologiques de nos prédécesseurs, notamment à celles des professeurs et étudiant-es strasbourgeois-es replié-es à l'université de Clermont-Ferrand pendant la Seconde guerre mondiale. Une exposition dédiée à ces « Gergoviotes » sera d'ailleurs inaugurée le 20 octobre 2023, en partenariat avec le Musée Archéologique de la Bataille de Gergovie.

Quels résultats a apporté l'opération préliminaire de 2022 ?

À l'automne 2022, la plateforme IntelEspace de la MSH a réalisé un levé lidar (télédtection par laser) et photogrammétrique (modélisation par

imagerie numérique) à l'aide d'un drone pour établir un relevé tridimensionnel du secteur. D'une précision remarquable, cet enregistrement du modelé des terrains nous a notamment permis de repérer une section de la fortification du site qui était très peu documentée jusqu'ici.

De futur-es professionnel-les de l'archéologie participent au projet, quels enseignements peuvent-ils/elles en tirer ?

Cette opération archéologique a été conçue comme un « chantier-école » accueillant chaque année une vingtaine d'étudiant-es issu-es de différentes universités, françaises et étrangères, en vue de les former aux techniques de fouille couramment utilisées dans le cadre professionnel actuel, préventif ou programmé. Les stagiaires reçoivent en outre une initiation hebdomadaire à une pluralité d'outils et de disciplines, des géosciences à la conservation des archives scientifiques de terrain.

Comment se fait la diffusion des connaissances vers le grand public de ce site touristique ?

La valorisation patrimoniale est un enjeu majeur de notre projet. Nous souhaitons rendre visibles et accessibles ces nouvelles recherches en ouvrant le chantier « en continu » au public. Installée au plus près de la fouille, une vaste plateforme mise en place par le Conseil départemental du Puy-de-Dôme permet ainsi aux visiteurs de suivre librement l'avancée des investigations. Des visites quotidiennes sont également proposées par des guides-conférenciers que nous formons avec le musée de Gergovie.

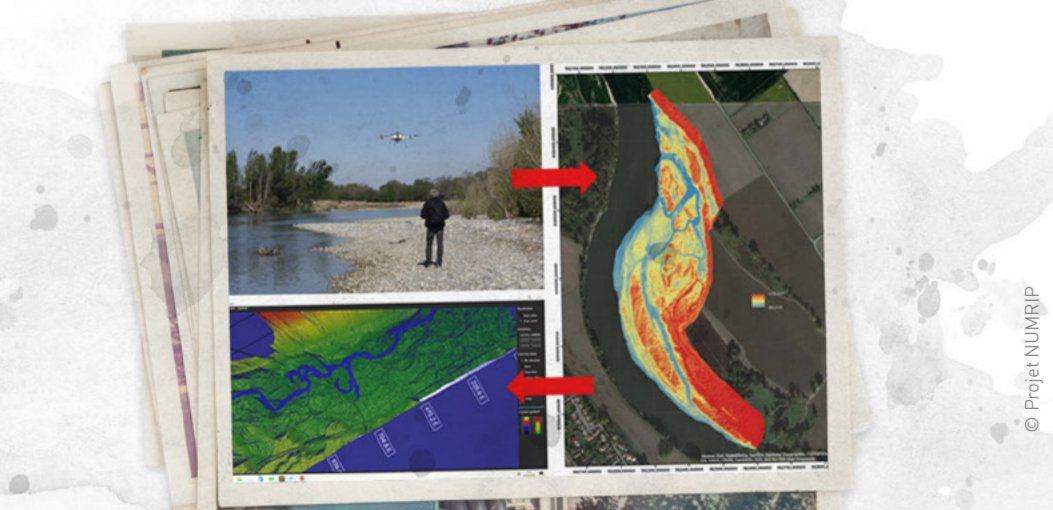
Cette opération est subventionnée par la DRAC ARA et le Conseil départemental du Puy-de-Dôme.

NUMRIP : MODÉLISATION NUMÉRIQUE DU PAYSAGE FLUVIAL BASÉE SUR LES INTERACTIONS ENTRE LA MORPHODYNAMIQUE FLUVIALE ET LA VÉGÉTATION RIVERAINE



Démarré en 2022, le projet NUMRIP, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, a pour objectif le développement d'un modèle numérique de dynamique du paysage fluvial. Cet outil sera utilisé pour tester des hypothèses scientifiques et pour la gestion environnementale.

Rencontre avec Dov CORENBILT, maître de conférences, Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale (GEOLAB, UMR 6042 CNRS / UCA UNILIM), responsable scientifique du projet.



Campagne de collecte de données de télé-détection sur le fleuve Garonne par Franck VAUTER, ingénieur de recherche de la plateforme IntelEspace (MSH, Clermont-Ferrand). Ces données, une fois traitées, servent à alimenter le modèle numérique en cours de développement par la société MAD-Environnement.

Pourriez-vous présenter le projet et les partenaires ?

Il s'agit d'un partenariat avec la plateforme IntelEspace de la Maison des Sciences de l'Homme de Clermont-Ferrand (MSH, UAR 3550 CNRS / UCA), le Laboratoire Écologie Fonctionnelle et Environnement (LEFE, UMR 5245 CNRS - UT3 - INPT) à Toulouse, la société

MAD-Environnement à Nailloux, l'Université Polytechnique de Valence en Espagne et l'Université du Colorado aux États-Unis.

Qu'est-ce que la végétation riveraine et quel rôle joue-t-elle dans la dynamique fluviale ?

La végétation riveraine, qui couvre les zones longeant les cours d'eau, est une composante majeure contrôlant la morphodynamique

fluviale, c'est-à-dire la mobilité et l'organisation spatiale et temporelle des formes fluviales. Dans le contexte de changement global, il est urgent d'intégrer la dynamique végétale riveraine dans les plans de gestion des risques naturels liés aux crues, et de préservation de la biodiversité et de ses services écosystémiques associés. Les trajectoires des changements de dynamique fluviale dépendent des interactions entre les processus hydrogéomorphologiques (écoulement, érosion, transport et dépôt des sédiments) et la végétation riveraine.

Comment les caractéristiques de cette végétation vont-elles être déterminées et intégrées à l'outil de modélisation ? Quelles sont les techniques utilisées ?

Un ensemble restreint de "traits" (caractéristiques quantifiables) des plantes affecte non seulement leur croissance et leur survie, mais aussi leur capacité à contrôler la morphodynamique fluviale. Les « traits fonctionnels » des plantes, qui régissent l'interaction avec leur habitat, seront déterminés, quantifiés et *in fine* utilisés par les partenaires modélisateurs. L'objectif est de développer un modèle numérique de morphodynamique fluviale intégrant les interactions entre les processus hydrogéomorphologiques et un ensemble de traits fonctionnels clés au niveau des communautés végétales riveraines. Cette

approche est basée sur la mesure par télé-détection, à distance, et au sol, de traits fonctionnels morphologiques et biomécaniques. Elle permettra d'explorer quantitativement la réponse des plantes et de leurs assemblages, le regroupement de plusieurs espèces dans le même espace, à divers facteurs environnementaux (traits de réponse), ainsi que la manière dont les plantes affectent la morphodynamique fluviale (traits d'effet) sur le court terme et le long terme.

Comment se fera, et auprès de quel type d'organisme, le déploiement de l'outil numérique mis au point ? Pour quelles applications ?

Le modèle numérique est à la fois conçu comme un outil pour tester des hypothèses scientifiques, et également pour devenir progressivement un système d'aide à la décision pour les gestionnaires de rivières (Agences de l'Eau, Office Français de la Biodiversité, Etablissements Publics Territoriaux de Bassin, bureaux d'études, etc.). Il permettra d'analyser la relation entre la biodiversité végétale et les capacités de résistance et de résilience biogéomorphologiques des cours d'eau dans le contexte du changement climatique, des changements de régimes hydrologiques et sédimentaires.

Ce projet est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet-ANR-21-CE32-0007).

Actualités

FABRHYCS, FLUORATION APPLIQUÉE AU BOIS POUR LE RENDRE HYDROPHOBE SANS CHAUFFAGE NI SOLVANT



Le projet FABRHYCS a pour but de valoriser les espèces de bois régionales (Sapin et Douglas) en modifiant leur classe d'utilisation pour permettre une meilleure durabilité lors d'utilisation en extérieur.

Rencontre avec Marc DUBOIS, professeur des universités, responsable scientifique du projet et Tomy FALCON, ingénieur développement, Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (UMR 6296 CNRS / UCA).

Pourriez-vous présenter le projet et ses objectifs ?

Le projet s'inscrit dans une suite logique de travaux menés au sein du groupe fluor sur la valorisation de matières naturelles en modifiant les propriétés de mouillabilité. Dans le cas du Projet FABRHYCS, la volonté était d'optimiser le traitement de fluoration sur deux essences de bois présentes en Auvergne, le sapin et le douglas, pour les rendre moins sensibles à l'eau. Le but final étant de rendre le procédé intéressant et industrialisable pour les acteurs du bois.

En quoi rendre le bois hydrophobe constitue-t-il un enjeu majeur ?

Le bois est de plus en plus utilisé dans la construction de nos jours, que ce soit pour des applications structurelles ou décoratives. Certaines espèces nécessitent d'être traitées, bien souvent avec des produits chimiques lourds ne permettant pas le recyclage ou des procédés dégradant les propriétés mécaniques et visuelles du bois. Le sapin et le douglas, présents en grandes quantités dans nos forêts, sont des bois peu coûteux. Cependant leur tenue dans des applications extérieures est li-

mitée car ils sont très hydrophiles, c'est-à-dire qu'ils absorbent facilement l'eau atmosphérique ou de ruissèlement. Une succession de cycles de séchage et de mouillage (en fonction de la météo) va entraîner des fissures du bois, des changements de coloration et, à terme, un pourrissement. Les rendre moins sensibles à l'eau (hydrophobes) permettra d'utiliser ces bois dans plus de situations. L'objectif étant de le passer de classe 1 (peu résistant en extérieur) à classe 4 (résistant aux intempéries).

Quelle est la technique utilisée ?

Notre groupe est spécialisé dans la fluoration des matériaux, le fluor étant un excellent élément pour donner de multiples propriétés, dont l'hydrophobie. Dans le cas du bois, la fluoration par voie gazeuse a été privilégiée. Elle consiste à mettre en contact les échantillons de bois brut avec du fluor gazeux (F₂). Bien contrôlé, ce gaz très réactif modifie les propriétés de l'extrême surface pour apporter le caractère hydrophobe que nous recherchons. Extrême surface signifie quelques microns, soit quelques millièmes de millimètre. Ainsi limité, ce traitement ne

modifie ni les propriétés mécaniques du bois ni sa coloration naturelle qui est très appréciée. Le procédé s'opère à température ambiante et surtout sans solvant, diminuant ainsi les coûts industriels et environnementaux. Le paramètre clé est l'affinité pour l'eau, mesurée par l'angle de contact entre une goutte d'eau et la surface du bois. Plus l'angle est élevé, plus le matériau étudié est hydrophobe. Le sapin brut présente un angle de contact avec l'eau compris entre 40° et 60°, puis après notre traitement jusqu'à 130°. Sur une telle surface de bois fluoré, un effet déperlant est même observé. L'autre paramètre surveillé est la coloration de la surface, sans changement visible.

Les bois ainsi traités resteront-ils recyclables ?

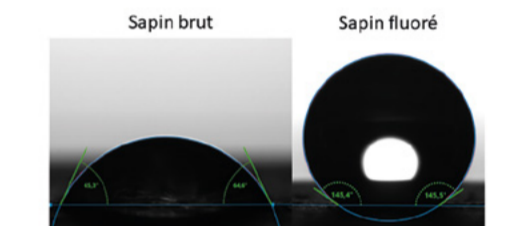
Oui et c'est un de nos objectifs principaux. Le recyclage est un aspect important à développer lors de la mise au point d'un traitement ou d'un matériau. Dans notre cas, le traitement que nous réalisons n'affecte que l'extrême surface et non le cœur du matériau. La quantité de fluors greffés par rapport au volume total est alors suffisamment faible pour ne pas affecter le recyclage du bois. Ceci constitue

un avantage important par rapport aux autres traitements disponibles sur le marché.

Quelle valorisation potentielle à la fin du projet ?

Un bois rendu hydrophobe permettrait l'émergence de nouveaux objets comme des tuiles, panneaux, structures etc. Démontrer aux industriels du bois les potentialités et les nouvelles fonctionnalités est un autre enjeu majeur du projet.

Le projet FABRHYCS est cofinancé par l'Union Européenne et le Fonds National de l'Aménagement et du Développement du Territoire. L'Europe s'engage dans le Massif central avec le fonds européen de développement régional.



Interaction d'une goutte d'eau avec la surface du sapin suivant le traitement appliqué, mesure des angles de contact.

PALEOLAB, UN LABORATOIRE D'ÉTUDE DE L'ADN ANCIEN À CLERMONT-FERRAND : FOUILLER LE PASSÉ POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX DE L'AGRICULTURE



Un laboratoire de paléogénomique, dédié à l'analyse de l'ADN ancien, sur le site des Cézeaux de l'Université Clermont Auvergne et du Centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes, permet l'analyse du patrimoine génétique passé de restes de plantes issus de fouilles archéologiques.

Rencontre avec les responsables scientifiques du projet : Caroline PONT, responsable de PALEOLAB, et Jérôme SALSE, directeur de l'unité Génétique Diversité Écophysologie des Céréales (GDEC, UMR 1095 INRAE / UCA).

Pourriez-vous présenter le dispositif et son mode de fonctionnement ?

PALEOLAB a pour objectif d'étudier le passé pour reconstruire l'histoire de l'évolution des espèces végétales modernes. Ce laboratoire est un regroupement de salles permettant d'assurer sans risque de contamination, le tamisage de sédiments, l'identification des restes archéologiques, l'extraction d'ADN ancien et son décryptage (on parle de séquençage). A PALEOLAB, les généticiens côtoient les archéologues, les biologistes et les (bio)informaticiens pour mener à bien cette thématique de recherche pluridisciplinaire. Ce dispositif est ouvert aux chercheurs souhaitant étudier l'ADN ancien d'espèces au cœur de leurs travaux mais aussi à d'autres disciplines, par exemple les climatologues pour mettre en lien les paléo-séquences et les paléo-climats, ou plus généralement paléo-environnements.

Qu'appelle-on les restes archéobotaniques ?

Ce sont les restes végétaux retrouvés lors des fouilles archéologiques. Ils renseignent sur le paléo-environnement, les pratiques agricoles,

l'alimentation et les préparations culinaires des sociétés passées. Ils sont conservés le plus fréquemment grâce à la carbonisation (cuisson d'aliments, rejets de matière végétale dans les foyers ou incendies accidentels), mais aussi découverts en contextes humides gorgés d'eau et à l'abri de l'air ou encore desséchés.

Qu'est-ce que la paléogénomique ?

La paléogénomique est l'étude de l'ADN de restes archéobotaniques. Le décryptage de l'ADN ancien permet d'obtenir des instantanés passés de l'état génétique d'ancêtres disparus. Ce patrimoine génétique, comparé aux espèces modernes, peut permettre de mieux comprendre l'adaptation des espèces et ainsi de reconstruire l'histoire de l'agriculture.

Que vont apporter les résultats de telles analyses et comment pourront-ils être exploités pour optimiser l'agriculture actuelle ?

Les données de paléogénomique, délivrées par l'étude de restes archéobotaniques issus des sites de fouilles, permettent de caractériser les espèces cultivées il y a des milliers d'années, et

de comprendre comment elles ont été domestiquées et se sont adaptées durant cette période jusqu'à nos jours. Ces travaux visent à déterminer les mécanismes génétiques qui ont permis à ces espèces de s'adapter à des conditions environnementales particulières. L'identification de gènes clés dits « adaptatifs » permettra de proposer des pistes aux sélectionneurs pour le développement de variétés adaptées aux enjeux climatiques actuels et à venir. Enfin, reconstruire l'histoire de l'agriculture sur des milliers d'années permet aussi de suivre l'histoire des populations humaines en retraçant les voies de contacts, de migrations ou d'échanges entre les populations et les sociétés de l'Europe durant l'Holocène.

Le PALEOLAB est cofinancé par l'Union européenne avec le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) et la région Auvergne-Rhône-Alpes (SYNERGIE AV0013222). Les recherches en paléogénomique réalisées dans PALEOLAB sont financées par les projets ANR ArkæoAG (ANR-20-CE27-0013), UCA-Emergence ArchéAURA et INRAE-TSARA FrEgARCHEO.



Salle blanche du PALEOLAB où l'extraction de l'ADN est réalisée à partir de restes archéobotaniques. © Caroline PONT

Actualités

VSTENT : SIMULATION PERSONNALISÉE DE DÉPLOIEMENT DE STENT DANS LES ARTÈRES CORONAIRES À PARTIR D'IMAGERIE ENDOVASCULAIRE OCT



L'objectif du projet VSTENT, financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), est de prédire par simulation le résultat du déploiement de stent dans les artères coronaires afin d'adapter si besoin la procédure interventionnelle.

Rencontre avec Laurent SARRY, professeur des universités, Institut Pascal (IP, UMR 6602 UCA / CNRS), responsable scientifique du projet.

Pourriez-vous présenter le projet et ses objectifs ?

Le projet VSTENT a été sélectionné dans le cadre de l'Appel à projets générique 2022 de l'ANR. L'Institut Pascal coordonne le projet en partenariat avec deux autres laboratoires (SAINBIOSE à Saint-Etienne et CarMeN à Lyon) et le CHU de Clermont-Ferrand. L'objectif du projet est de mettre en œuvre les méthodes de simulation numérique réalistes pour le déploiement de stent, alimentées par des données extraites de modalités d'imagerie péroratoires (c'est-à-dire réalisées pendant la procédure interventionnelle).

Qu'est-ce qu'un stent ? Quels sont les risques d'un mauvais déploiement ?

Un stent est un dispositif médical implantable qui se présente sous la forme d'un treillis métallique, destiné à rétablir le calibre vasculaire altéré par des plaques athéromateuses (accumulation de dépôts de cholestérol). Dans le cadre de VSTENT, il s'agit des artères coronaires, nourricières du cœur, qui peuvent être responsables d'infarctus du myocarde. Lors d'une procédure interventionnelle d'angioplastie, le stent, serti sur un ballonnet, est monté par voie artérielle jusqu'au site de largage, qui se fait par inflation du ballonnet. Les risques

Quels facteurs influent sur le déploiement ?

Les principaux facteurs qui influent sur le déploiement sont la géométrie du segment artériel (tortuosité, présence ou non de bifurcation...), et surtout la nature de la plaque qui peut être plus ou moins dense (lipidique, fibreuse ou calcique). La rigidité de la paroi peut contraindre localement le stent et conduire à ces fameuses malappositions.

Quelles techniques seront utilisées pour la simulation ?

Des outils de simulation numérique temporel seront utilisés (l'Université Clermont Auvergne est membre technique du consortium de la plateforme open source Sofa). La 3D de C. KREWUNCUN (2019) a permis de mettre au point un premier modèle utilisé pour simuler le déploiement sur des données synthétiques et fantômes. Dans le projet VSTENT, il s'agit d'étendre le modèle à des données patient. L'étude bénéficie d'une imagerie endovasculaire de tomographie par cohérence optique (IVOCT), pour laquelle les cardiologues du CHU sont pionniers depuis une quinzaine d'années, et qui permettra d'estimer les entrées de la simulation (géométrie 3D du segment et propriétés biomécaniques de la paroi). Nous ferons largement appel à des méthodes d'apprentissage pour les problèmes de segmentation, de reconstruction et de réduction de modèles.

Dans quels types de cas cette approche novatrice sera-t-elle préconisée ?

Cette simulation de grande précision sera réalisée dès qu'une situation à risque sera détectée. Elle permettra de faire des choix thérapeutiques comme le recours à des techniques récentes de réduction de plaque, invasives et relativement coûteuses.

Quel est le projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet-ANR-22-CE19-0014).



Stent métallique sur ballonnet d'angioplastie © C. KREWUNCUN

SEVERITAS, LA SÉCURITÉ DES EXAMENS ÉLECTRONIQUES



Le projet SEVERITAS, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, a pour objectif de définir les propriétés de sécurité pour les protocoles d'examen électroniques (Systèmes e-TAS).

Rencontre avec Pascal LAFOURCADE, professeur des universités, Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS, UMR 6158 CNRS / UCA ENSMSE), responsable scientifique du projet pour le laboratoire.

Qu'est-ce qu'un système e-TAS ?

Les systèmes électroniques de test et d'évaluation (e-TAS) mesurent les compétences et les performances des utilisateurs. Ils ont été introduits pour améliorer la gestion, réduire le temps d'évaluation et atteindre un public plus large. Ils sont très souvent utilisés pour valider les compétences acquises lors de MOOC ou d'enseignements à distance. De nombreuses plateformes sont proposées pour faire passer de tels examens.

Quelles sont leurs limites ?

Ces systèmes n'ont pas été conçus pour assurer la sécurité. En effet, leurs objectifs sont d'assurer le bon déroulement de l'épreuve, de collecter les productions des étudiants, et de corriger les copies. Par ailleurs, il reste de nombreuses propriétés de sécurité à définir dans ce domaine encore largement inexploré, et ce malgré les enjeux.

Quels sont les objectifs du projet SEVERITAS ?

Dans les dernières années, de nombreux systèmes pour organiser des examens électroniques ont vu le jour. Malheureusement, comme pour l'ensemble des systèmes e-TAS, la sécurité n'est que très rarement prise en compte. Le projet SEVERITAS, financé par l'Agence Nationale de la Recherche pour une durée de quarante-huit mois, a démarré en 2021. Il s'agit d'une initiative franco-luxembourgeoise, qui regroupe quatre

partenaires : l'Université du Luxembourg, l'Université Grenoble Alpes (LIG), l'Université de Lorraine (LORIA) et l'Université Clermont Auvergne (UCA). Le premier objectif du projet est de définir les propriétés de sécurité que de tels systèmes doivent satisfaire, comme l'anonymat des candidat-e-s et des correcteurs.trices, le secret des sujets, l'authentification des candidat.e.s ou encore la détection de fraudes, pour n'en citer que quelques-unes. Une fois ces propriétés définies, l'objectif est de développer des techniques de vérification formelles en utilisant des outils de vérification automatique de protocoles cryptographiques et des techniques de tests. Nous mettrons au point de nouvelles procédures et protocoles e-TAS sûrs, transparents, vérifiables et légaux. Une fois ces outils développés, nous envisageons d'analyser les protocoles existants afin de prouver leur sécurité ou, le cas échéant, de trouver des failles, avant que des personnes malveillantes ne les exploitent. Il s'agit *in fine* de déployer de nouvelles stratégies de surveillance de l'exécution pour réduire les fraudes. Nous étudierons également l'expérience utilisateur.trice des e-TAS. Enfin, un des derniers objectifs du projet est de concevoir un protocole d'examen électroniques satisfaisant toutes les propriétés de sécurité définies, et ce grâce à la connexion avec les acteurs et actrices de l'e-TAS, comme OASYS.

Existe-t-il des points de blocage ?

Le principal défi est de faire changer les mentalités et de faire comprendre aux différentes parties proposant ces services qu'il est important qu'elles mettent à disposition les spécifications de leurs protocoles. En effet, dans le monde de la cryptographie, tous les algorithmes et protocoles que nous utilisons quotidiennement, comme TLS 1.3, le protocole permettant les connexions en https, sont publics et leurs codes sont accessibles. Cela offre la possibilité à tout un chacun d'analyser la sécurité des protocoles et d'offrir un monde plus sécurisé aux usagers.

Où en est le projet à ce jour ?

Les premiers résultats du projet ont permis d'identifier de nouvelles propriétés de sécurité pour les e-TAS. La suite est de développer des outils de vérification automatique pour analyser ces propriétés sur des protocoles. Enfin, il serait intéressant de pouvoir analyser un protocole existant pour voir s'il respecte ces propriétés. Nous envisageons également l'analyse d'un vrai système utilisé, pour en démontrer la fiabilité ou, le cas échéant, en identifier les failles afin de le corriger et en augmenter ainsi la sécurité.

Ce projet est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet-ANR SEVERITAS 20-CE39-0009).



Rencontre

LA FÉDÉRATION SYSMIC REGROUPE LES COMPÉTENCES EN MICROBIOLOGIE DU TERRITOIRE AUVERGNAT

Rencontre avec Christiane FORESTIER, professeure, Laboratoire Microorganismes : Génome Environnement (LMGE, UMR 6023 CNRS / UCA), et Régine TALON, directrice de recherche, unité Microbiologie Environnement Digestif Santé (MEDiS, UMR 454 INRAE / UCA).

Pourquoi la création d'une fédération des recherches en microbiologie ?

Les recherches en microbiologie en Auvergne sont développées au sein de tous les établissements et grands organismes de l'Enseignement Supérieur du site : l'Université Clermont Auvergne (UCA), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), VetAgro Sup et le CHU de Clermont-Ferrand. Plus de 450 permanents, répartis dans une douzaine d'unités de recherche, travaillent sur ce domaine. La micro-

biologie constitue ainsi une force sur le site auvergnat. Cette dynamique s'illustre dès 2017, sur le plan des formations, avec la mise en place d'un master Microbiologie à l'UCA, puis en 2021 avec la création de la fédération SysMic, validée par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES).

L'objectif de la fédération est d'associer l'ensemble des forces vives de recherche travaillant sur les microorganismes, de manière à faciliter les échanges et renforcer la visibilité des compétences du territoire dans ce domaine.

Quels sont les enjeux et les défis à relever ?

Les domaines de recherche regroupés au sein de la fédération sont très différents, de l'étude des microorganismes pathogènes humains et animaux à celle des microorganismes symbiotiques des plantes. Mais tous ces aspects sont interconnectés et s'inscrivent parfaitement

dans la notion de « One Health », une santé globale impliquant tous les êtres vivants et les écosystèmes. Le renforcement des recherches aux interfaces permet ainsi de répondre aux enjeux émergents liés, notamment, à l'écologie de la santé.



Aujourd'hui encore, le rôle des facteurs environnementaux impliqués dans l'origine de certaines pathologies infectieuses, transmissibles ou non, reste très largement méconnu. L'étude des liens étroits et complexes qui existent

entre l'environnement, les écosystèmes et les microorganismes pathogènes dans les populations humaines, animales et végétales, est un domaine de recherche qui s'impose de plus en plus.

Le pilotage

La fédération est dirigée par une responsable (C. FORESTIER, professeure, UCA) et une responsable-adjointe (R. TALON, directrice de recherche, INRAE), en interaction étroite avec les représentants de chacun des quatre axes : L. BONHOMME (GDEC), G. CHRISTOPHE (IP), D. DEBROAS (LMGE), C. DELBÈS (UMRF), J.

DELMAS (M2ISH), L. HECQUET (ICCF), S. LEROY (MEDiS) et C. PETIT (LMGE). Cette instance de pilotage est complétée par les responsables des unités porteuses et des représentants du monde économique et industriel de la région en tant que membres invités lors de réunions trimestrielles.

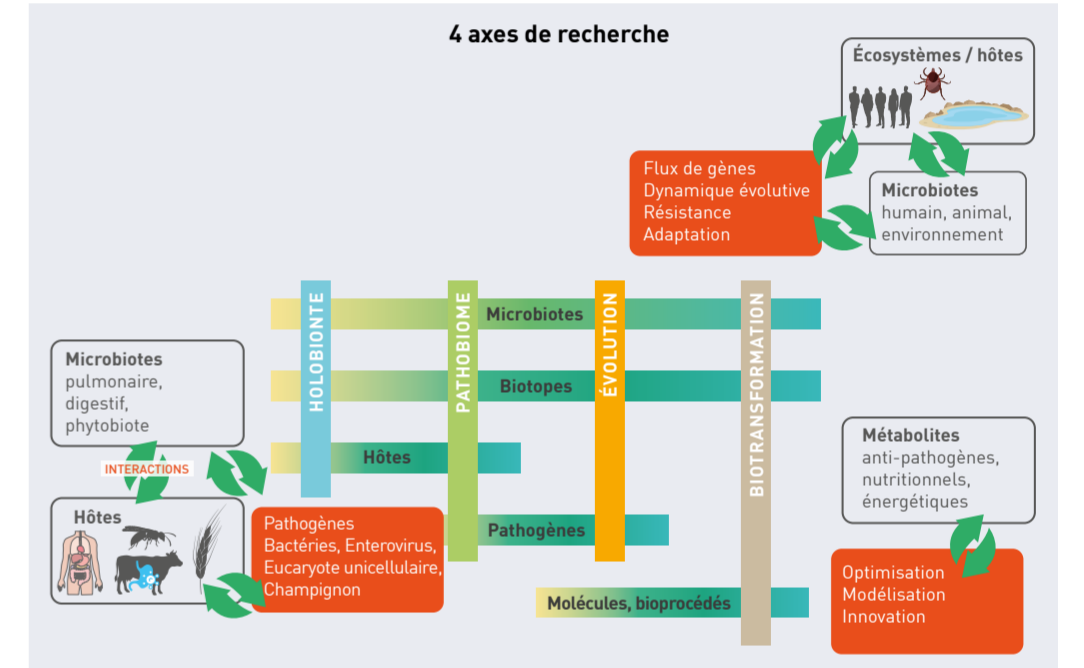
Le mot de la fin

Avant même sa création en tant qu'entité officielle, le groupe de microbiologistes à l'origine de la fédération SysMic était impliqué dans l'animation scientifique du site avec, entre autres, l'organisation d'une rencontre des microbiologistes depuis une vingtaine d'années. Les acteurs et actrices de cette fédération sont également impliqués-e-s dans l'acquisition de matériels communs, première étape de la mise en place d'un plateau technique culturomique récemment labellisé par UCA Partner. La création de cette fédération est une reconnaissance du potentiel de recherche en microbiologie du site. Elle s'attache à dynamiser les études dans ce domaine et à créer de nouvelles opportunités.

Quels sont les objectifs fixés ?

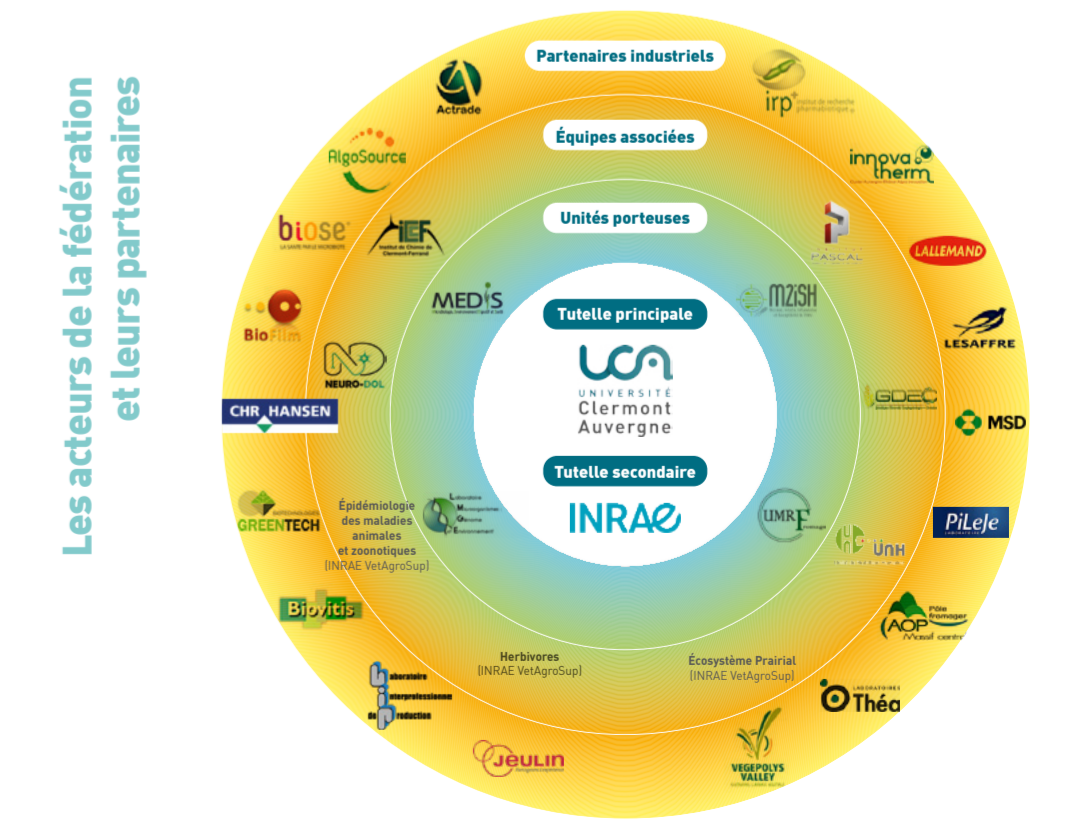
Les recherches des unités et équipes membres de la fédération SysMic s'organisent autour de quatre axes stratégiques interconnectés : les interactions entre un organisme supérieur et l'ensemble des microorganismes qu'il héberge (holobionte), les liens entre microorganismes

pathogènes (pathobiome) et microorganismes commensaux, naturellement hébergés par l'organisme hôte sans conséquence pathologique, l'évolution du génome microbien et les biotransformations-bioprocédés du secteur agro-alimentaire.



La Fédération permet ainsi de développer des recherches transversales et pluridisciplinaires via les collaborations des différentes équipes engagées. Elle dynamise l'animation scientifique avec l'organisation régulière de rencontres et de conférences. De plus, elle est active dans la mise en place d'un plateau technique permettant d'isoler et de caractériser les bactéries (culturomique) ouvert à tous et comprenant des équipements innovants et performants. Enfin, elle confère une forte visibilité nationale et internationale aux microbiologistes du pôle Auvergne et se positionne comme un partenaire incontournable vis-à-vis

des pôles de compétitivité régionaux et des opérateurs industriels. Certains thèmes développés sont complémentaires de ceux soutenus par le Centre Régional de Nutrition Humaine (CRNH, axe « pathologies associées au tractus gastro-intestinal »), l'axe de recherche Microbiologie récemment créé au sein du CHU de Clermont-Ferrand (« Infection et inflammation : interaction hôte pathogène » [3IHP]) et par la Fédération des Recherches en Environnement.



LAMP, LABORATOIRE DE MÉTÉOROLOGIE PHYSIQUE



<https://lamp.uca.fr/> / [@LaLampPhysique](https://www.instagram.com/LaLampPhysique/) / [LaLamp.UMR6016](https://www.facebook.com/LaLampUMR6016/) / [@meteorology.clermont](https://www.linkedin.com/company/lamp-umr6016/)

Le Laboratoire de Météorologie Physique (LaMP) est une unité mixte de recherche (UMR 6016) de l'Université Clermont Auvergne (UCA) et du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) - Institut des Sciences de l'Univers (INSU). Le LaMP est un des deux laboratoires de recherche associés à l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (OPGC, UAR 833 CNRS / UCA) et est rattaché à l'Institut des Sciences (IDS) de l'UCA.

Son domaine de recherche est l'étude de l'atmosphère nuageuse, depuis les processus de formation de l'aérosol jusqu'aux précipitations, et ce dans le contexte du changement global. Ses travaux visent à mieux comprendre les mécanismes de formation des nuages et leurs interactions avec le climat ainsi que les impacts liés aux activités humaines qui modifient leur cycle de vie. Le LaMP aborde ces thématiques par des approches expérimentales et théoriques uniques, mettant en œuvre des suites instrumentales complètes et à la pointe de la technologie, tout en maîtrisant la qualité de la mesure, mais aussi des codes numériques novateurs et performants.

Au fil du temps, le LaMP est devenu un acteur clé au sein de la communauté scientifique atmosphérique. Aux niveaux national et européen, le LaMP est impliqué depuis de nombreuses années dans différentes infrastructures de recherche, des ensembles d'équipements, de services et de compétences garantissant une recherche de haut niveau et compétitive. Le laboratoire est partie prenante dans les infrastructures de recherche ICOS (mesure du cycle du gaz à effet de serre dans l'atmosphère) et ACTRIS (étude des aérosols, nuages et gaz traces). En outre, le LaMP abrite le bureau de coordination de la branche française d'ACTRIS.

Deux thèmes de recherche

Processus physiques, chimiques et biologiques dans l'atmosphère nuageuse
Les scientifiques étudient la composition atmosphérique et les processus associés en amont de la formation des nuages (formation de

nouvelles particules, formation de gouttelettes de nuage et cristaux de glace), et au sein des nuages (chimie et physique multiphasique).

Microphysique des nuages et précipitations

Les travaux de recherche portent sur l'étude de la distribution spatio-temporelle de la vapeur d'eau, des propriétés et des processus microphysiques des nuages en présence de la phase glace et de leurs impacts hydrologiques et radiatifs. Un dispositif essentiel pour caractériser les propriétés microphysiques et optiques des

particules nuageuses est la Plateforme de Mesures Aéroporées (PMA). Ses instruments sont embarqués sur avions de recherche, comme ceux de la flotte française SAFIRE, lors de campagnes de mesures. Ce dispositif et les données récoltées sont mis à disposition de l'ensemble de la communauté scientifique internationale.

ZOOM PROJETS...

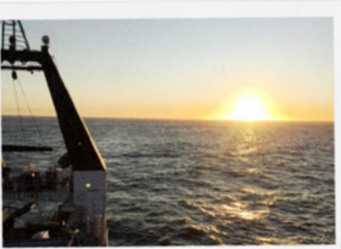
CO-PDD

Le site instrumenté Cézeaux - Aulnat - Opme - Puy De Dôme (CO-PDD), labellisé au niveau national par l'INSU du CNRS, mesure sur le long terme plus de soixante-dix paramètres pour l'évaluation de la qualité de l'air, et pour la recherche sur la composition atmosphérique, le climat et la météorologie, sur quatre sites à différentes altitudes. L'observatoire du sommet du puy de Dôme, l'un des premiers observatoires de montagne en France avec des mesures depuis la fin du XIX^e siècle, est maintenant une station de référence du programme GAW (Veille de l'atmosphère globale, *Global Atmosphere Watch*) de l'Organisation météorologique mondiale (WMO, *World Meteorological Organization*). L'ensemble du site instrumenté est pleinement impliqué dans les infrastructures de recherche européennes ICOS et surtout ACTRIS.



Sea2Cloud

Le projet Sea2Cloud a pour ambition de mettre en lumière les liens qui existent entre les microorganismes des océans de l'hémisphère Sud et la formation nuageuse, élément essentiel du système climatique. Toute la chaîne de processus est étudiée depuis les émissions en phase gazeuse et leur rôle dans la formation des nouvelles particules d'aérosol servant de noyaux de condensation nuageuse (c'est-à-dire les particules qui permettent la formation des gouttelettes des nuages) au-dessus des océans, ainsi que le rôle des microorganismes sur la capacité des embruns à former des cristaux de glace.



Le projet a reçu un financement du Conseil européen de la recherche (ERC) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (convention de subvention n° 771369).

BIO-MAIDO

Le programme BIO-MAIDO a pour objectif d'étudier le rôle des nuages dans la formation des aérosols organiques secondaires afin de répondre aux questions des impacts de ces particules sur la qualité de l'air, la santé et le changement climatique. Pour cela, les scientifiques ont organisé une campagne de mesure en mars-avril 2019 sur l'île de la Réunion, où la formation des nuages est fréquente et où les conditions sont optimales pour la formation des aérosols organiques secondaires.



Le projet BIO-MAIDO est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet-ANR-18-CE01-0013).

DES CAMPAGNES DE MESURE POUR APPUYER LES PROJETS

Polar-Change

La campagne de mesure Polar-Change, financée par le projet Sea2Cloud, est composée d'une équipe internationale et multidisciplinaire de trente-trois scientifiques et techniciens de quatorze pays différents. Elle a eu lieu entre février et mars 2023 dans la mer de Weddell (Antarctique) à bord du navire océanographique Hesperides. L'objectif commun de cette campagne était l'étude de l'impact de la fonte de la glace de mer (maximale en 2023) sur les émissions marines d'origine biologique vers l'atmosphère. Les chercheur-euses du LaMP ont focalisé leurs mesures sur la formation de particules ultrafines à partir d'émissions gazeuses dans cet environnement très particulier et en mutation profonde.



BIOMASP+

L'objectif principal du projet BIOMASP+ (*BIOgenic emissions, chemistry and impacts in the Metropolitan Area of São Paulo*) est d'évaluer l'impact des interactions entre la biosphère (les arbres, la végétation) et l'atmosphère sur la pollution urbaine gazeuse et particulaire, dans le contexte du changement climatique. Le projet vise à comprendre l'effet de cette interaction sur la production d'ozone et sur la formation d'aérosol organique secondaire, ainsi que sur les écosystèmes et la santé humaine. La campagne de terrain BIOMASP+ est en cours sur deux sites au Brésil : un site dans l'environnement urbain sur le campus de l'université de São Paulo, et un site dans la Réserve Morro Grande utilisant deux tours de mesure de flux d'une hauteur de 20 et 30 m respectivement.



Le projet BIOMASP+ est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet-ANR-20-CE01-0019).

ACTÉ : ACTIVITÉ, CONNAISSANCE, TRANSMISSION, ÉDUCATION



<https://acte.uca.fr>

Le laboratoire de recherche ACTÉ (Activité, Connaissance, Transmission, éducation) est une unité de recherche (UR n°4281) de l'Université Clermont Auvergne en sciences de l'éducation et de la formation ainsi qu'en sciences et techniques des activités physiques et sportives.

L'activité scientifique du laboratoire vise à produire des connaissances mais aussi à élaborer des solutions susceptibles de venir en aide aux partenaires avec qui ACTÉ collabore. Elle est structurée en quatre thèmes de recherche.

L'objet du thème « Situations de transmission des connaissances et d'apprentissage » est l'étude de l'activité des acteurs et actrices qui sont chargés par la société de participer à la transmission des connaissances. Les processus qui la caractérisent, les interactions, notamment langagières, qui la sous-tendent, et les apprentissages qui en résultent, demeurent en grande partie méconnus. La visée des travaux d'ACTÉ est la production de connaissances scientifiques sur ces activités de transmission qu'il faut donc observer, identifier, caractériser, analyser ou catégoriser.

Le thème « Dynamique des interactions asymétriques » interroge de quelles manières les relations socialement convenues au sein d'une institution, d'un collectif ou imposées de par la position favorable d'un protagoniste, s'imposent ou non. Il s'agit de mieux comprendre la nature et le rôle des asymétries, ainsi que leur dynamique dans le déroulement des interactions. Ceci dans des contextes professionnels, sportifs et artistiques.

La tendance générale à l'individualisation du rapport du travailleur à son activité met à mal le recours et le développement de ressources collectives. Fort de ce constat, le thème « Développement professionnel » est centré sur l'étude des freins et leviers à la construction des compétences en situations de formation professionnelle et/ou de travail. L'enjeu est de mieux comprendre les relations entre l'activité des travailleurs, les questions de santé et de performances.

La diffusion des résultats scientifiques ne suffit pas à influencer durablement l'action des professionnels concernés dans le champ de l'éducation, de la formation et du travail. Les chercheurs et chercheuses dans le thème « Conception et évaluation d'outils et de dispositifs » s'efforcent de transposer les résultats scientifiques en ressources pour l'action. Leur objectif principal est d'élaborer au terme de nouvelles recherches, réalisées le plus souvent en collaboration avec les acteurs et actrices de terrain, des outils capables de jouer un rôle positif dans le développement professionnel de ces derniers et d'en évaluer la portée.

ZOOM PROJETS...

Mobiliser les langues dans des échanges virtuels inter-culturels

Le projet Erasmus+ E-LIVE (*Engaging Languages in Intercultural Virtual Exchange*, 2022-2024) examine les compétences techno-pédagogiques des enseignant.es de langues en lien avec la conception et la mise en place d'échanges virtuels (projets de télécollaboration). Dans ces dispositifs, des apprenants interagissent et collaborent en ligne avec des pairs d'autres pays dans la langue cible. Le projet développe actuellement des scénarios pédagogiques pour des échanges virtuels qui sont expérimentés entre enseignant-es-stagiaires des universités partenaires du projet et entre élèves et leurs enseignant-es d'une trentaine d'écoles associées. Les scénarios d'apprentissage et les ressources de formation développées au sein d'E-LIVE (2021-1-NL01-KA220-SCH-000032600) sont mis à disposition pour la communauté éducative.



Crédit : E-LIVE



Crédit : RAVEL

Crédit : E-LIVE | Erasmus+ | Financé par l'Union européenne | Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne

Concevoir des situations de travail pour l'industrie du futur

Plusieurs projets cherchent à accompagner l'intégration de technologies, notamment dans l'industrie, et à comprendre l'impact qu'elles ont sur le travail. Ils concernent des technologies émergentes susceptibles d'être déployées à plus large échelle dans le futur, comme la réalité augmentée ou encore des robots autonomes ou collaboratifs. Sont analysés les conduites de projets associées et les résultats des transformations effectives dans l'activité des différents acteurs et actrices. Les conditions d'usages et de conduites de projet favorables au déploiement effectif des capacités d'action des individus sont modélisées pour favoriser la prise en compte de la qualité du travail, de son intérêt, de son attractivité, dans des perspectives de santé et de performances. L'intérêt de ces modèles pour accompagner la conception de ces dispositifs est également étudié.

Ces projets s'inscrivent dans le Centre International de Recherche « Systèmes et services innovants pour les transports et la production » de l'I-SITE CAP 20-25 et le laboratoire partagé FACTOLAB, le plus souvent en collaboration avec autres laboratoires de l'UCA : le Laboratoire de Psychologie Sociale et Cognitive (LAPSCO, UMR 6024 CNRS / UCA) et l'Unité de recherche Technologies et systèmes d'information pour les agro-systèmes de INRAE.



Évolutions réglementaires au Rugby à XV depuis 1987. Entre innovations pratiques et contingences historiques : ruptures et continuités

Dans le cadre de l'action « Sports et Sociétés » menée au sein du Réseau national des Maisons des Sciences de l'Homme (RnMSH), le projet Rules Story réunit des chercheurs et chercheuses du Laboratoire ACTÉ et du Centre d'Histoire Espaces et Cultures (CHEC, UPR 1001 / UCA). Il vise la compréhension des évolutions réglementaires majeures en rugby depuis la première Coupe du Monde en 1987. Pour ce faire, il considère d'une part les innovations pratiques que ces évolutions cherchent à réguler, d'autre part le contexte social qui les supporte. Il s'agit en particulier d'identifier les continuités et les ruptures dont sont issues, et que génèrent, les évolutions réglementaires, tout comme les convergences et les tensions entre la culture rugbyistique et les représentations sociales du sport dans la société à une époque donnée. Pour étudier l'évolution des règles du jeu en train de se faire, le projet Rules Story part des pratiques en intégrant le point de vue de différents protagonistes et des différentes temporalités, de l'immédiateté de l'action et de l'arbitrage au temps des débats publics et des délibérations institutionnelles.



© INSEP iconothèque



© BU/UCA - Karine VAZEILLE

Deux structures fédératives

La chaire UNESCO et centre collaborateur OMS Éducatifs & Santé (*Global Health & Education*) est un acteur de production et de transfert de connaissances. Son ambition est de contribuer d'une part à éclairer les enjeux de santé et d'éducation par le pilotage de dispositifs de recherche et la réalisation de synthèses des connaissances disponibles, et d'autre part à soutenir les institutions et les professionnels dans leur action.



Le Pôle universitaire d'Expertise, de Recherche et de Formation à l'Arbitrage regroupe l'Université Clermont Auvergne, les Fédérations Françaises de Football (FFF) et de Rugby (FFR) et les collectivités territoriales. Il contribue à la connaissance, à la reconnaissance et au développement de l'arbitrage sportif en mettant en place des formations universitaires, en réalisant et en diffusant des travaux de recherche.



Sur le fil de l'actu

#filiererefromagere

Filière fromagère : une ambition commune renouvelée



© INRAE

À l'occasion du Salon de l'agriculture 2023, le Pôle Fromager AOP Massif central, le Centre de ressources pour l'agriculture de qualité et de montagne (Ceraq), INRAE, VetAgro Sup, l'Université Clermont Auvergne, la Chambre régionale d'agriculture Auvergne-Rhône-Alpes et l'Institut de l'élevage ont renouvelé leur engagement pour les cinq prochaines années au sein du GIS filière fromagère sous indication géographique, afin de continuer à accompagner les filières fromagères dans leur développement.

#FDS2023



La 32^e Fête de la science se déroulera du 6 au 16 octobre 2023 !

Les événements de la Fête de la science visent à rapprocher la science et la société. Ils sont ouverts à tous les publics, de tous âges et accessibles gratuitement. La thématique nationale de l'édition 2023 portera sur SPORT & SCIENCE, en résonance avec l'actualité [Coupe du Monde de Rugby 2023 et Jeux Olympiques et Paralympiques Paris 2024]. Une proposition qui engage l'ensemble des organismes de recherches et des scientifiques et qui est populaire auprès du grand public. Retrouvez très prochainement le programme complet sur le site de l'UCA, qui est le coordinateur de la Fête de la science en Auvergne.

#PrixJeuneChercheur



26^e édition du Prix jeune chercheur de la Ville de Clermont-Ferrand

Le Grand Prix de la Ville de Clermont-Ferrand a été attribué à Sandie GERVASON, docteure en microbiologie, du laboratoire Neuro-Dol (UMR 1107 Inserm / UCA) qui a séduit son auditoire avec la présentation de sa thèse « Le potentiel neuromodulateur du microbiote intestinal : Identification de nouvelles stratégies thérapeutiques dans le traitement de la douleur viscérale ».

#laminuterecherche



Un article co-écrit par deux enseignant-es-chercheur-euses : la-le responsable de la publication et un-e non-spécialiste

Retrouvez la dernière Minute Recherche sur le site internet de l'UCA : « Quelques repères pour aider les étudiants à réussir dans des cours hybrides » par Margault SACRÉ (doctorante au laboratoire ACTé, unité propre de recherche UCA, en 2021).

→ <https://www.uca.fr/recherche/sciences-et-societe/la-minute-recherche>

#bonanniversaire



La Maison pour la science en Auvergne, 10 ans au service du développement professionnel des enseignants

C'est en 2012 que la fondation La main à la pâte et l'Académie des sciences lancent le projet original des Maisons pour la science. Implantées dans les universités, en lien étroit avec les rectorats, ces structures conçoivent

une offre de développement professionnel innovante destinée aux enseignants du premier degré et de collège.

Le 11 mai 2023, la Maison pour la science en Auvergne de l'UCA a célébré son dixième anniversaire en réaffirmant son engagement à proposer des actions de formation ancrées dans une science vivante et contemporaine, menées conjointement par les mondes éducatif, scientifique et industriel.

LE LAB

Le journal de la Recherche de l'Université Clermont Auvergne

Université Clermont Auvergne
49, b^d François-Mitterrand
CS 60032
63001 Clermont-Ferrand Cedex 1

Directeur de la publication : Mathias BERNARD

Directrice éditoriale : Vanessa PRÉVOT

Pilotage : Centre d'Excellence de Science Partagée en Auvergne (CESPAU) de la Direction de la Recherche et des Études Doctorales (DRED) de l'Université Clermont Auvergne

Comité de rédaction : Bettina ABOAB, Vincent BARRA, Nathalie BOISSEAU, Kevin BOUCHERET, Pascale BOUVIER-MARION, Vanessa CUSIMANO, Yvan DANIEL, Olympe DELMAS, Sabrina GASSER, Khalil EL KHAMLIHI DRISSI, Pascal IMBERDIS, Jonas KOKO, Stéphanie LAMAISON, Camille RIVIÈRE

Coordination éditoriale et accompagnement rédactionnel : Camille ARNAUD, entrepreneuse individuelle (<https://www.promouvoirlessciences.fr/>)

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

Création graphique : Jean-Christophe BENQUET (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

#MT180

10^e édition de Ma Thèse en 180 secondes : finale nationale

Félicitations à Héloïse CHAT pour ce beau parcours dans le concours et pour avoir porté l'Université Clermont Auvergne jusqu'à la finale nationale à Rennes le 8 juin.

Retrouvez toutes les informations sur : <https://mt180.fr/>

#social



@universite.clermont.auvergne



@UniversiteClermontAuvergne



@UCAuvergne / @UCA_Recherche



uca.fr/youtube