Centre
Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes

INRAE

Rapport d'activité 2023

Nos chiffres clés 2023

344
agents titulaires INRAE

165
agents contractuels INRAE

604
personnels partenaires

131
doctorants et doctorantes
(dont 50 contractuels INRAE)

ACTIVITÉ

258
contrats signés en 2023

12
brevets actifs en 2023
dont **2** dépôts

13
thèses CIFRE en cours

INFRASTRUCTURES

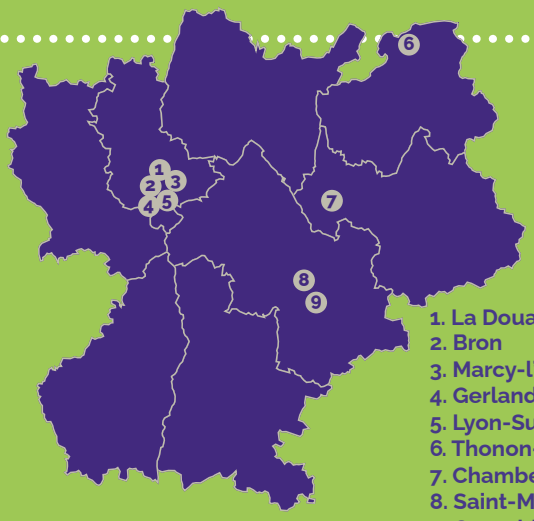
9
implantations géographiques

19 352 m²
de patrimoine sur **3** sites INRAE
(Lyon-Villeurbanne ; Grenoble Saint-Martin-d'Hères ; Thonon-les-Bains)

21 unités
consacrées à la recherche et **1** unité
d'appui à la recherche (dont **10** unités
mixtes de recherche avec cotutelle INRAE)

MOYENS

7
infrastructures collectives
(halls expérimentaux, plateformes
et plateaux techniques)



1. La Doua
2. Bron
3. Marcy-l'Etoile
4. Gerland
5. Lyon-Sud
6. Thonon-les-Bains
7. Chambéry
8. Saint-Martin-d'Hères
9. Grenoble

BUDGET 2023

50,15 M€
de budget

dont **15,48 M€**
de ressources propres

Directeur de la publication : Pascal Boistard - Président du centre INRAE Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes
Date de publication : Juillet 2024
Conception graphique : monsieurgentil.fr
Comité de rédaction : Service communication du centre - Service Presse d'INRAE
Crédits photos : © INRAE/ Jonathan Cognard (p.5) - © Erik_ Tartrais (p.6) - © INRAE/ Guille Le Goff (p.11) - Dieter TD, CC BY 2.0 (p.14) - © AdobeStock (p.12 et 20) - © Freepik (vector-juice / goonerua / storyset - p. 10, 11, 16, 18 et 22) - @ Pixabay © INRAE / Service Communication (p.23).
Couverture : © INRAE/Adeline Dubost

Le mot du président

L'année 2023 a été, pour notre centre, très largement marquée par les partenariats. D'abord au travers d'une journée dédiée à nos partenaires. Cette journée a été l'occasion de donner à voir les recherches menées par nos unités autour des 6 axes thématiques, communs avec le centre INRAE Clermont - Auvergne-Rhône-Alpes, d'INRAE dans notre région. Mais aussi avec la signature d'un accord cadre INRAE-Métropole du Grand Lyon, au service de la transition agricole, alimentaire et environnementale, qui s'appuie sur un important réseau de partenaires académiques et s'inscrit dans la démarche volontaire d'INRAE d'appui aux politiques publiques. Ou encore avec la création d'un 3ème Laboratoire Partenarial Associé (LPA) en 3 ans, cette fois-ci avec l'entreprise BioMAE dans le domaine de la biosurveillance.

L'année 2023 a également fait la part belle au dialogue entre science et société avec des projets de sciences participatives comme l'initiative Mous'team qui permet d'améliorer nos connaissances sur le moustique tigre, mais aussi d'autres espèces de moustiques, et de sensibiliser les citoyens et citoyennes sur l'impact de la présence accrue des moustiques dans la Métropole (nuisance, transmission de virus, rôle écologique).

Notre centre est un collectif d'hommes et de femmes qui se rassemblent autour de valeurs partagées. Pour cette édition 2023 de notre rapport d'activité, nous vous proposons de découvrir un panorama des initiatives menées sur nos différents sites en faveur de la diversité et de l'égalité professionnelle (une double labellisation de l'AFNOR obtenue par INRAE en 2022).

Enfin, ce rapport annuel vous donnera un bref aperçu de l'activité scientifique de notre centre au travers de certains faits, parmi les plus marquants, de l'année 2023.

Je vous en souhaite une bonne lecture.

Pascal Boistard
Président du centre INRAE
Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes

Sommaire

Nos chiffres clés 2023 02
Le mot du Président 03
Carte d'identité du centre 04
Nos recherches à voir, à lire, à écouter 05
Diversité et Égalité professionnelle : nos actions 2023 06
Deux partenariats d'envergure signés en 2023 08
Nos projets de sciences participatives 10
Quelques faits marquants scientifiques 13
2023 en images 23

Carte d'identité du centre

Nos unités de recherche :

- **BF2i -** Biologie Fonctionnelle, Insectes et Interactions (UMR) - INRAE / INSA
- **CARMEN -** Cardiovasculaire, Métabolisme, Diabétologie et Nutrition (UMR) - INRAE / INSA / INSERM / UCBL
- **CARRTEL -** Centre Alpin de Recherche sur les Réseaux Trophiques des Écosystèmes Limniques (UMR) - INRAE / USMB
- **CASPER -** Caractérisation et Suivi des Phénomènes d'Évolution de Résistance aux pesticides (USC) - INRAE / ANSES
- **CCSD -** Centre pour la Communication Scientifique Directe (UMS) - INRAE / CNRS / Inria / UDL
- **EPIA -** Épidémiologie des maladies animales et zoonotiques (UMR) - INRAE / VetAgro Sup (UMR)
- **GAEL -** Laboratoire d'Économie Appliquée de Grenoble (UMR) - INRAE / CNRS / Grenoble INP / UGA
- **IGE -** Institut des Géosciences de l'Environnement de Grenoble (UMR) - INRAE / CNRS / Grenoble INP / IRD / UGA
- **IGFL -** Institut de Génomique Fonctionnelle de Lyon (USC) - INRAE / CNRS / ENS / UCBL
- **IVPC -** Infections Virales et Pathologie Comparée (UMR) - INRAE / EPHE / UCBL
- **LEHNA -** Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (USC) - INRAE / Université Lyon 1 / CNRS
- **LEM -** Écologie Microbienne Lyon (UMR) - INRAE / CNRS / Inra / UCBL / VetAgroSup
- **LESSEM -** Laboratoire des ÉcoSystèmes et Sociétés En Montagne (UPR) - INRAE
- **LPCV -** Laboratoire Physiologie Cellulaire & Végétale (UMR) - INRAE / CEA / CNRS / UGA
- **OSUG -** Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble (UMS) - INRAE / CNRS / IRD / Météo France / UGA
- **PAVAL -** Pathogénèse et Vaccinations Lentivirales (USC) - INRAE / UGA
- **RDP -** Reproduction et Développement des Plantes (UMR) - INRAE / CNRS / ENS / Inria / UCBL
- **REVERSAAL -** Réduire, réutiliser, valoriser les ressources des eaux résiduaires (UPR) - INRAE
- **RiverLy -** Fonctionnement des hydrosystèmes (UPR) - INRAE
- **RS2GP -** Rongeurs Sauvages, Risques Sanitaires et Gestion des Populations (USC) - INRAE / VetAgro Sup
- **SBRI -** Cellule Souche et Cerveau (USC) - INRAE / INSERM / UCBL
- **SDAR -** Services Déconcentrés d'Appui à la Recherche

Nos partenaires académiques directs

anses · cea · cnrs · ENS DE LYON · ENTPE · Inria · INSA · Inserm · IRD · METEO FRANCE · Université Claude Bernard Lyon 1 · UNIVERSITÉ DE LYON · UGA Université Grenoble Alpes · UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC · VetAgro Sup

Nos recherches à voir, à lire, à écouter

PopSciences #12 Eau maintenant ou jamais

Disponibilité de la ressource en eau, micropolluants, réutilisation des eaux usées, etc.

Pop'Sciences Mag donne la parole à des scientifiques de nos unités RiverLy et REVERSAAL. Lire ce numéro de Pop'Sciences Mag :
https://popsciences.universite-lyon.fr/theme/eau/

Retour sur l'aventure « Ma thèse en 180 secondes »

Anne Baranger (unité LESSEM) et Tom Ducroq (unité RiverLy) ont participé, en 2023, aux finales locales de Ma thèse en 180 secondes. Découvrez leur prestation et leur témoignage après leur participation à ce concours international de vulgarisation scientifique :
https://url.inrae.fr/3KFhjnO

Fin de la neige artificielle en station

Dans PULSAR, le podcast produit et réalisé par l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble, Hugues François (unité LESSEM) évoque le devenir des stations de montagne.
https://bit.ly/3KxblUR

De la médiation à la médiatisation : quel engagement (des) scientifique(s) ?

Plateau radio enregistré à l'occasion de la Fête de la science et enregistré en partenariat avec l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble et Radio Campus Grenoble.
https://bit.ly/3VtrnWd

Diversité / Égalité professionnelle

INRAE a obtenu en 2022, de l'AFNOR, la double labellisation Diversité - Égalité professionnelle.

Lutte contre les discriminations et les stéréotypes ; défense de la diversité et de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes ; recrutement, insertion ou encore maintien dans l'emploi des personnes en situation de handicap, sont autant de composantes qu'INRAE décline au quotidien.
Aperçu des actions déployées au sein de notre centre en 2023.

Sensibilisation aux violences sexistes et sexuelles

À l'initiative d'un collectif de doctorantes, notre centre s'est mobilisé tout au long de l'année 2023 contre les violences sexistes et sexuelles.
Une campagne d'affichage, inspirée de la campagne #UNIUNIE créée par l'Université de Genève en 2017, a été déclinée sur les différents sites de notre centre. La diffusion du film « Picture a Scientist », le jeu « Sexisme sans façon » et une représentation de théâtre forum avec la compagnie Imp'Acte ont été autant de moyens de sensibilisation aux violences sexistes et sexuelles dans notre environnement professionnel.
Le LESSEM et l'IGE ont financé le théâtre forum.

Conférence « Pourquoi sommes-nous toutes et tous discriminants ? »

Avec Nabil Ouali, consultant en éthique appliquée et spécialiste en diversité, inclusion et discriminations, notre collectif s'est interrogé sur les préjugés inconscients qui peuvent teinter nos actions et nos décisions. Les échanges et questions soulevées ont été mis en images par Erik Tartrais, dessinateur.

Un autre regard sur le handicap

En 2023, de nombreux ateliers ont été proposés par les cellules handicap et diversité - égalité professionnelle de notre centre afin de sensibiliser les agents :

- à la perte d'acuité visuelle avec l'association Valentin Haüy,
- à la déficience visuelle avec des ergonomes,
- à l'épilepsie avec l'institut des épilepsies et Handi'Chien Epilepsie,
- au diabète avec l'Association des Diabétiques de l'Isère.

Mise en place du mentorat

Notre centre est pilote dans la mise en place du mentorat depuis 2023. Dix personnes sont impliquées dans ce dispositif lancé en novembre 2023.

Comment sensibiliser aux violences sexistes qui peuvent parfois être observées dans nos unités ?

En haut : Suzanne Lapillonne
En bas : Anne Baranger

Anne Baranger (LESSEM) et Suzanne Lapillonne (IGE), deux doctorantes de notre centre basées sur notre site de Grenoble Saint-Martin-d'Hères ont organisé une session de théâtre-forum, technique participative par le jeu scénique, pour sensibiliser les agents du centre.

Rencontre

Qu'est-ce qui vous amenées à porter ce projet de sensibilisation pour parler des violences sexistes au travail ?

SL : J'ai fait mes études dans un domaine très masculin, avec moins d'un quart de femmes. J'ai toujours été confrontée au sexisme ordinaire qui impacte notre façon d'étudier ou de travailler et donc notre bien-être mental. Quand je suis arrivée au centre, on a commencé à en discuter avec des doctorantes puis des permanentes et on avait envie d'agir autour de ce sujet.

AB : Comme Suzanne, j'ai toujours eu une forte sensibilité face aux violences sexistes et sexuelles, dès l'école.
En arrivant dans le domaine de la recherche, j'ai compris que cela allait être challengeant dans la quête de confiance en moi au travail, quête que je trouvais très genrée. Cela m'a amenée à vouloir en parler car cela fait du bien d'en discuter collectivement.

Qu'est-ce qui vous a amenées à organiser justement cette opération de sensibilisation ?

AB : On a intégré un groupe de travail au niveau du centre dédié à la sensibilisation aux violences sexistes et sexuelles et nous avons proposé des actions de sensibilisation dont le théâtre-forum.

SL : On avait discuté de plusieurs actions, dont la mise en place d'affiches, la projection d'un film, un jeu de société sur le sexisme et le théâtre-forum, projet qu'on avait envie de monter ensemble avec Anne et Fanny Rodier (également doctorante au LESSEM).

Pourquoi avoir choisi le format du théâtre-forum ?

SL : Les personnes, y compris celles qui commettent des actes sexistes, ne se sentent pas concernées par le fait que le sexisme existe. Avec le théâtre-forum, les agents s'impliquent, car ils sont placés dans une situation qui a eu lieu au laboratoire.

Pouvez en dire plus sur l'étape préparatoire avant la représentation ?

AB : La compagnie de théâtre fonctionne avec un recueil de témoignages en amont de la représentation. C'est très pertinent pour s'identifier avec les situations présentées, sous un format qui reste ludique, et cela a permis à la compagnie de s'imprégner des expériences. Les participants ont bien joué le jeu sur des retours directs ou sur des situations qui les avaient mis mal à l'aise.

Justement, comment s'est déroulé le théâtre-forum ?

AB : Une scénette, dont nous avions validé le texte, était jouée en entier. À la fin de la scénette, la cheffe de cérémonie interpellait le public en 2 temps : une première question sur ce que cela nous évoquait, une seconde sur la manière dont on pourrait changer la situation. Elle choisissait une ou deux propositions émises par le public et une personne était invitée à remplacer un des personnages sur scène pour changer l'issue de la situation initiale.

Quel bilan vous tirez de cet événement ?

SL : Ce projet a été difficile à organiser mais nous tenait à cœur. Il y avait une belle énergie dans le groupe qui était très motivé et tout le monde était très bienveillant.

AB : On a porté ce beau projet à plusieurs, avec une part artistique et sous un format original. Chaque étape a été très gratifiante, avec des retours positifs, des échanges et des idées pour la suite.

Vous avez donc réussi à sensibiliser les agents et au-delà sur des projets à venir ?

SL : Des idées ont émergé pour pérenniser notre action, au-delà d'actions ponctuelles de sensibilisation, comme d'avoir un lieu pour des discussions régulières. Avoir des actions marquantes, mais aussi intermédiaires et plus informelles sur ces questions de discrimination, permettrait aux agents de plus facilement s'identifier.

INRAE et Biomae signent une convention de collaboration pour lutter contre les micropolluants et préserver l'eau et les milieux aquatiques

En octobre 2023, lors du salon Pollutec, une convention de collaboration de Recherche & Développement a été officiellement signée entre INRAE et Biomae, une filiale du groupe CARSO.

En créant un laboratoire partenarial associé (LPA), INRAE et Biomae ont renforcé leur collaboration en mettant en synergie leurs compétences en écotoxicologie aquatique. Ce LPA vise à résoudre des problématiques scientifiques liées à l'évaluation des risques chimiques dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques. Son objectif est de développer de nouveaux outils de diagnostic de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques.

Les partenaires ont établi de nombreuses collaborations scientifiques au fil des années, notamment pour développer de nouveaux biomarqueurs. Parallèlement, en réalisant la biosurveillance à l'aide de petits crustacés, les gammares, pour les agences de l'eau, Biomae a créé des bases de données uniques en écotoxicologie, favorisant des échanges fructueux entre le laboratoire d'écotoxicologie de l'unité de recherche RiverLy et les agences de l'eau, et contribuant à des avancées scientifiques significatives. Ces échanges ont même abouti à la normalisation française (Afnor) de plusieurs méthodes transférées et proposées par Biomae.

Contact :
Unité RiverLy
Olivier Geffard

Biomae, société française fondée en 2014, est un essaimage du laboratoire d'écotoxicologie d'INRAE facilité par un financement de l'Institut Carnot en 2013. En 2021, Biomae a rejoint le groupe CARSO. Le laboratoire Biomae propose des outils biologiques innovants pour évaluer la contamination chimique et la toxicité des milieux aquatiques, principalement en utilisant des gammares.

Lancé en 2021, le laboratoire partenarial associé (LPA) est un dispositif qui permet à INRAE et ses partenaires de mettre en commun leurs moyens matériels et humains autour de programmes de recherche et ainsi accélérer la mise au point d'innovations.

Au sein de l'unité de recherche RiverLy, le laboratoire d'écotoxicologie se penche sur la contamination chimique des organismes et populations aquatiques en eau douce, développant des méthodes pour évaluer la toxicité des polluants et diagnostiquer la contamination dans les milieux aquatiques, en utilisant notamment le gammare, un crustacé amphipode d'eau douce, comme espèce sentinelle.
L'unité de recherche RiverLy est labellisée Carnot Eau & Environnement.

La Métropole de Lyon et INRAE s'engagent
dans un partenariat pour la transition agricole, alimentaire et environnementale

Le jeudi 29 juin 2023, Bruno Bernard, Président de la Métropole de Lyon et Philippe Mauguin, Président-directeur général d'INRAE, ont engagé leurs deux organisations à collaborer activement pendant 10 ans au service de la transition agricole, alimentaire et environnementale. Engagé dans une démarche volontaire d'appui aux politiques publiques avec de nombreux acteurs territoriaux, INRAE signait son premier accord-cadre avec une grande métropole dont les résultats ont vocation à rayonner bien au-delà du territoire lyonnais.

INRAE et la Métropole de Lyon collaborent depuis près de 40 ans sur la thématique du traitement des eaux issues des territoires urbains à l'aide notamment du dispositif expérimental de la station d'épuration à La Feyssine appartenant au Grand Lyon et exploité par INRAE.
Par cette convention-cadre, INRAE et la Métropole de Lyon ont structuré et élargi leur partenariat à des questions aussi variées que la gestion de l'eau, la régulation des espèces invasives, le développement des solutions fondées sur la nature et des services apportés par les écosystèmes, ainsi que sur les questions de circuits-courts agricoles et de nutrition humaine.

Les travaux des deux partenaires porteront dans un premier temps sur 3 enjeux prioritaires :
- agriculture et alimentation durables,
- protection qualitative et gestion sobre de la ressource en eau et des milieux aquatiques, lutte contre les inondations,
- restauration des milieux, de leur biodiversité et de leurs fonctions, développement de solutions fondées sur la nature.

Ce nouveau cadre de collaboration s'appuie sur un important réseau de partenaires académiques, notamment au niveau des sites universitaires, ainsi que sur différents dispositifs partenariaux. Parmi eux, la Fédération de recherche « Biodiversité, Eau, Environnement Ville Santé » est amenée à être un acteur privilégié du présent partenariat dans la mobilisation des importantes ressources académiques du site universitaire de Lyon Saint-Etienne autour des enjeux que les deux partenaires partagent dans le domaine de l'environnement.

Ce partenariat vise à accompagner la mise en œuvre d'une transition agricole, alimentaire et environnementale durable sur le territoire lyonnais dans une démarche de co-construction, ambitionne d'être utile à d'autres territoires (données issues de publications scientifiques, expertises techniques, outils de pilotage et données expérimentales, méthodes, formations…) et, in fine, de contribuer pleinement au dialogue science-société, un des piliers de l'accélération de la transition écologique.

MOUS'TEAM : une expérience scientifique et citoyenne pour mieux comprendre le moustique tigre

Alors que la présence du moustique tigre progresse sur l'ensemble du territoire et qu'il est présent en Rhône-Alpes depuis 2012, l'expérience MOUS'TEAM a été lancée officiellement en septembre 2023 à Lyon.

L'expérience MOUS'TEAM fait appel aux sciences citoyennes pour mieux comprendre les moustiques et le moustique-tigre en particulier, dans la métropole du Grand Lyon. Cette initiative s'inscrit dans le cadre d'un projet d'appui à l'action publique face aux maladies vectorielles, financé par la Direction Appui aux Politiques Publique d'INRAE, dont le but est de dresser une carte du risque vectoriel en région lyonnaise basée sur la collecte de moustiques, la détection d'arbovirus circulants et la mesure du potentiel de transmission des vecteurs locaux.

L'objectif de cette expérience est double : initier un dialogue entre acteurs des collectivités, scientifiques et citoyens notamment autour des messages de sensibilisation et de prévention pour lutter contre le moustique tigre ; et d'autre part, collecter des données scientifiques pour aider à mieux cartographier la présence et la densité du moustique-tigre notamment dans le centre urbain de Lyon.

Une initiative de sciences citoyennes inédite en métropole

Près de 400 citoyens ont répondu à l'appel MOUS'TEAM et se sont inscrits pour participer à cette initiative co-financée par INRAE et la Métropole de Lyon, et impliquant de nombreux partenaires. 100 volontaires ont ensuite été sélectionnés selon plusieurs critères (commune, niveau de nuisance, motivations) pour participer à cette expérience. Lors du lancement, ils ont reçu un piège pondoir (destiné en particulier à attirer et capturer les femelles en recherche d'une zone de ponte) et l'ensemble des consignes pour positionner ces pièges à domicile. Après 3 semaines, les citoyens ont ramené les pièges et les scientifiques ont commencé l'analyse de leur contenu, pour établir une carte de densité par espèce dans les communes du Grand Lyon couvertes. Dans le protocole en place, les pièges ne contiennent aucun produit, garantissant ainsi la sécurité des participants.

Parallèlement, les participants ont rempli des questionnaires anthropologiques qui ont été analysés par l'agence PHARE, pour aider les chercheurs à mieux appréhender le niveau de connaissance, d'implication et de perception du risque vectoriel des citoyens. Enfin, des visites au domicile des participants ont complété ce dispositif inédit pour prodiguer des conseils personnalisés.

Contact :
UMR IVPC
Vincent Raquin

Le projet MOUS'TEAM est un projet co-financé par INRAE et la Métropole de Lyon, et associant l'EIRAD, l'ARS Rhône-Alpes et l'Agence Phare.

Les sciences participatives à la rescousse des cours d'eau qui s'assèchent

L'application de sciences participatives DRYRivERS montre déjà des premiers résultats. Elle enregistrait en 2023 plus de 4 000 contributions ! Un ensemble de données en open source, accessibles à tous via un simple site web.

Le changement climatique et l'augmentation des besoins en eau assèchent de plus en plus les rivières. Elles s'intègrent dans ce qu'on appelle les réseaux hydrographiques, essentiels à notre bien-être et hautement menacés. Mais leur assèchement est peu étudié, compris et cartographié. C'est l'objectif du projet européen DRYvER, piloté par INRAE. Une équipe internationale a produit une application pour smartphone en open-source inédite : DRYRivERS. Tout citoyen à travers le monde entier peut ainsi contribuer à ce projet de sciences participatives pour aider à l'étude de ces rivières qu'on appelle intermittentes.

En janvier 2023, DRYRivERS comptait pas moins de 1 277 utilisateurs qui ont enregistré plus de 4 200 observations sur 1 900 cours d'eau à travers l'Europe et le monde entier.

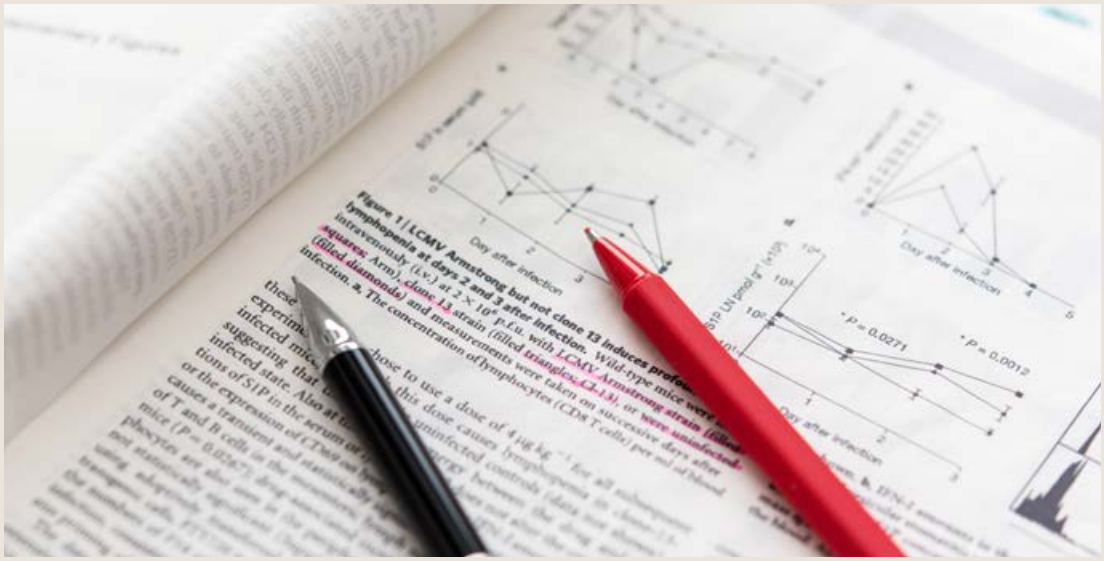
Le projet montre déjà des résultats : les données récoltées sur DRYRivERS permettent de suivre l'état des cours d'eau en temps réel et fournissent de précieuses informations aux gestionnaires des cours d'eau. Par exemple, elles montrent que les rivières intermittentes sont présentes dans toutes les régions climatiques du globe. Les données recueillies montrent par ailleurs que les têtes de bassin versant, les zones proches des sources et drainées par les plus petits cours d'eau, et les petits ruisseaux, en particulier, sont sujets à l'assèchement. Ainsi, les syndicats de rivières en France, et plus largement les gestionnaires de l'eau, pourront prendre des mesures adaptées et très localisées en termes de contrôle des débits et restrictions d'eau.

Référence :
Amélie Truchy, Zoltán Csabai, Louise Mimeau, Annika Künne, Bálint Pernecker, Willy Bertin, Florent Pellizzaro, Thibault Datry, Citizen scientists can help advance the science and management of intermittent rivers and ephemeral streams, BioScience, Volume 73, Issue 7, July 2023, Pages 513–521, https://doi.org/10.1093/biosci/biad045

L'application DRYRivERS a été récompensée lors du Prix de l'Union européenne pour la science citoyenne, le lundi 22 mai 2023. Un prix remis par l'Ars Eletronica, un festival unique en son genre qui récompense chaque année des artistes et des scientifiques travaillant sur les nouvelles technologies et la manière dont elles modifient notre façon de vivre et travailler.
https://www.dryver.eu/app

Contacts :
Unité RiverLy
Thibault Datry
Amélie Truchy

Quelques faits marquants scientifiques



L'édition scientifique sous pression

De 2016 à 2022, le nombre d'articles scientifiques publiés dans le monde est passé d'environ 1,9 million par an à 2,8 millions, soit une augmentation de 47 %, alors que le nombre de chercheurs et chercheuses n'a guère évolué. Cette croissance exponentielle pourrait apparaitre comme une bonne nouvelle pour la science en permettant au plus grand nombre de chercheurs et de chercheuses de publier et de confronter une plus grande diversité de résultats. En réalité, les pratiques de certains éditeurs mettent sous tension le secteur de l'édition scientifique. Un groupe de scientifiques internationaux a étudié les ressorts de cette évolution fulgurante.

Pour fournir un état des lieux de l'édition scientifique, les scientifiques ont élaboré plusieurs indicateurs de tension en utilisant des données collectées via des sites web, ou obtenues sur demande auprès des éditeurs sur la totalité des articles indexés dans Scopus et Web of Science entre 2016 et 2022. À partir de ces données, les scientifiques ont proposé une approche fondée sur les preuves scientifiques pour rendre compte de la pression existante dans le secteur et proposer des solutions concrètes pour la réduire et aboutir à un système de publication efficace et transparent. Leurs analyses permettent d'identifier les éditeurs qui ont le plus stimulé la croissance des publications et les pratiques éditoriales qui y contribuent.

L'objectif de cette étude était d'apporter une analyse scientifique et quantitative de la situation actuelle pour éclairer le débat sur l'édition scientifique mondiale. Les auteurs restent impartiaux et indiquent les premières pistes d'actions qui se dégagent grâce à leur diagnostic. Ils plaident pour davantage de transparence dans le système de publication scientifique et pointent le rôle essentiel des bailleurs de fonds et des organismes de recherche qui pourraient développer des stratégies visant d'une part à décourager la multiplication des numéros spéciaux, et d'autre part à réduire la pression sur les scientifiques soumis à une injonction à publier.

Contact :
UMR GAEL
Paolo Crosetto

Version complète de l'article :
https://www.inrae.fr/actualites/ledition-scientifique-pression

Référence :
Hanson M. A., Barreiro P. G., Crosetto P., Brockington D. (2023). The Strain on Scientific Publishing. https://t.co/4mitceMZAh

Les études sur le développement embryonnaire du lapin montrent que cette espèce est plus proche de l'homme que de la souris !

Pour comprendre le développement d'un animal, de l'embryon jusqu'à l'organisme adulte, il faut comprendre le fonctionnement des cellules souches pluripotentes (CSP) qui sont à l'origine de la constitution de l'ensemble des tissus.

Des scientifiques ont montré que, de façon surprenante, l'expression des gènes de ces cellules chez le lapin présente de nombreux points communs avec celle des humains et des primates non humains.

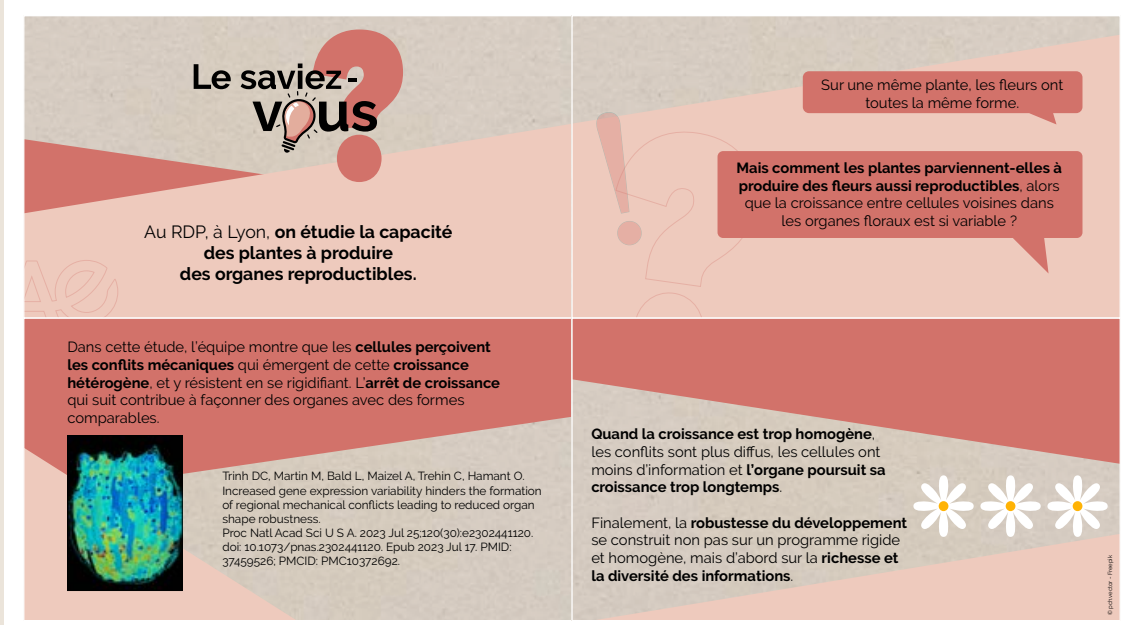
Ces données offrent de nouvelles pistes pour l'étude de la pluripotence in vitro et l'obtention de cellules pluripotentes naïves avec l'élaboration de nouveaux milieux de culture et l'utilisation des nouveaux marqueurs de pluripotence identifiés. De telles cellules permettront, grâce au développement de la technologie des organoïdes, d'obtenir des structures 3D présentant des architectures et des fonctionnalités proches de celles des organes qu'ils essayent de mimer. Ces nouvelles approches ouvrent des voies complémentaires à l'expérimentation animale, que ce soit en médecine humaine ou en biologie animale, pour étudier les processus physiologiques complexes.

Contact :
USC SBRI
Nathalie Beaujean

Référence :
Bouchereau, W.; Jouneau, L.; Archilla, C.; Aksoy, I.; Moulin, A.; Daniel, N.; Peynot, N.; Calderari, S.; Joly, T.; Godet, M.; Jaszczyszyn, Y.; Pratlong, M.; Severac, D.; Savatier, P.; Duranthon, V.; Afanassieff, M.; Beaujean, N., 2022. Major transcriptomic, epigenetic and metabolic changes underlie the pluripotency continuum in rabbit preimplantation embryos. Development, 149 (17): 17 http://dx.doi.org/10.1242/dev.200538

La pluripotence est la faculté de certaines cellules à se différencier en cellules d'un des trois feuillets embryonnaires (ectoderme, mésoderme et endoderme).

Les cellules souches pluripotentes (CSP) peuvent être cultivées in vitro à deux stades distincts : avant et après l'implantation dans l'utérus. Elles sont respectivement appelées «naïves» et «amorcées», selon ces deux stades.



Les campagnols terrestres peuvent-ils être une source de zoonoses ?

Parmi les rongeurs, plusieurs espèces de campagnols y compris le campagnol terrestre (Arvicola terrestris) en France, présentent des cycles de pullulation pluriannuels caractérisés par une croissance importante de la population suivie d'un déclin rapide. Les populations de l'ordre des rongeurs sont également connues pour être fréquemment infectées par des agents zoonotiques. Ces deux caractéristiques, combinées à celle de coloniser l'habitat de ruminants domestiques en contact étroit avec l'humain, font du campagnol terrestre une source potentielle d'agents pathogènes pour les populations animales et humaines.

Le projet pré-PATHOZOON, porté par le Réseau thématique de recherche pour la santé et le bien-être animal en région Auvergne Rhône Alpes (SAARA) a mis en évidence la présence de virus et bactéries zoonotiques.

L'étude a mis en évidence l'infection des campagnols par des bactéries zoonotiques du genre Leptospira et un virus faiblement zoonotique, Tula-orthohantavirus. Ces résultats indiquent que la diversité des agents zoonotiques est limitée dans les trois populations de campagnols terrestres étudiées cependant la proportion d'individus infectés par Leptospira est particulièrement élevée et souligne leur contribution potentiellement importante pour assurer la persistance de ces bactéries dans l'écosystème prairial.

Par ailleurs, afin de préciser le rôle des campagnols terrestres dans l'épidémiologie de ces infections, la distribution spatio-temporelle de ces agents parmi ces populations de campagnols et d'autres hôtes partageant le même habitat sera plus largement étudiée. De nombreux agents pathogènes zoonotiques sont multi-hôtes et peuvent infecter au-delà de deux espèces animales incluant des espèces sauvages et/ou domestiques et l'humain. Ainsi, chacune des populations concernées peut avoir une contribution relative dans la persistance de ces agents et cette connaissance est nécessaire pour orienter le choix de mesures de réduction du risque zoonotique.

Contact :
USC RS2GP
Florence Ayral

En savoir plus :
https://www.inrae.fr/actualites/campagnols-terrestres-peuvent-ils-etre-source-zoonoses

L'ANSES, INRAE et VetAgro Sup sont impliquées dans le projet pré-PATHOZOON

Le retrait glaciaire modifie l'habitat des cours d'eau alpins et réduit ainsi la protection de leur biodiversité

Les régions alpines se réchauffent à un rythme plus rapide que la moyenne planétaire. Or, la biodiversité alpine est particulièrement vulnérable au changement climatique. Une équipe internationale de scientifiques a mis au point une nouvelle méthode pour identifier, dans des altitudes plus élevées, des refuges potentiels pour ces espèces adaptées aux basses températures. Cette nouvelle approche, publiée dans la revue Nature, peut désormais être appliquée pour estimer la biodiversité alpine future et guider l'adaptation des espaces protégés afin d'optimiser leur potentiel de conservation.

Une nouvelle méthode

Cette nouvelle méthode s'appuie sur le couplage de modèles de l'extension future des glaciers, de leur influence sur les conditions de vie dans les cours d'eau qu'ils alimentent et de niches écologiques des espèces.

Les scientifiques ont ainsi modélisé les distributions futures des invertébrés dans les cours d'eau à intervalles de 10 ans sur la période 2020 - 2100, pour tous les sous-bassins glaciaires des Alpes situés au-dessus de 2 000 mètres d'altitude, à l'échelle de tronçons de rivière de 10 x 10 mètres.

Les modèles de distribution future ont été construits pour 15 espèces d'invertébrés aquatiques à partir de 656 échantillons biologiques accompagnés de mesures environnementales comprenant l'influence glaciaire et des caractéristiques hydrologiques, hydrauliques et physico-chimiques des cours d'eau.

L'enjeu des stratégies de conservation

Il est prévu que l'influence glaciaire sur les écosystèmes d'eau courante diminue jusqu'à la fin du 21ème siècle dans tous les bassins versants des Alpes. La plupart des espèces alpines connaîtront ainsi un déclin de la superficie de leur habitat disponible à l'échelle européenne en 2100.

En 2100, beaucoup des aires vitales pour les invertébrés d'eau glaciaire froide se trouveront à l'extérieur des réseaux actuels d'espaces protégés. Il en résulte des préoccupations relatives à la conservation car les zones où les glaciers persisteront en 2100 seront également soumis à d'autres pressions comme la production hydroélectrique ou le ski.

La multiplication des suivis de la biodiversité alpine s'avère donc indispensable afin de modéliser la distribution future d'un plus grand nombre d'espèces et soutenir ainsi les décisions relatives à leur conservation.

Contact :
Unité RiverLy
Sophie Cauvy-Fraunié

Référence :
Wilkes, M.A., Carrivick, J.L., Castella, E. et al. Glacier retreat reorganizes river habitats leaving refugia for Alpine invertebrate biodiversity poorly protected. Nat Ecol Evol 7, 841–851 (2023). https://doi.org/10.1038/s41559-023-02061-5

Protéger les glaciers pour préserver les écosystèmes émergents

Dans le contexte actuel de dérèglement climatique, une équipe franco-suisse de glaciologues et d'écologues modélise et explore l'évolution des glaciers sur Terre d'ici à 2100. Cette étude, publiée dans la revue Nature, montre comment protéger les glaciers et les écosystèmes post-glaciaires par l'atténuation du changement climatique et par des mesures de protection in situ.

Cette analyse simule l'évolution des 210 000 glaciers de notre planète (hormis les calottes de l'Antarctique et du Groenland) et ses conséquences écologiques. Elle cartographie et modélise également la topographie et les températures de l'air des zones qui émergeront lors du retrait des glaciers d'ici 2100.

Quels écosystèmes post-glaciaires émergeront en fonction des projections climatiques ?

La surface totale des glaciers (665 000 km^2 en 2020) devrait diminuer d'un quart à la moitié, d'ici 2100 selon les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre. Les espaces sans glace qui apparaîtront alors verront se développer en majorité des écosystèmes terrestres (zones minérales, landes, etc.) mais aussi marins (lagons, littoraux, etc.) et d'eau douce (lacs, rivières, etc.). Selon les scénarios d'évolution du climat et les régions, ces espaces seront caractérisés par des conditions environnementales encore extrêmes, permettant d'abriter une biodiversité adaptée notamment aux températures froides, soit par des conditions plus douces facilitant l'arrivée d'espèces généralistes.

Comment limiter l'impact du changement climatique sur les glaciers et les écosystèmes post-glaciaires ?

Les glaciers et les écosystèmes post-glaciaires jouent un rôle majeur dans l'atténuation du réchauffement climatique, en réfléchissant le rayonnement et en piégeant le carbone. Ils sont également essentiels dans l'adaptation face au changement climatique, en limitant ses impacts négatifs sur la disponibilité en eau douce, le niveau des mers et la biodiversité.

Des mobilisations citoyennes et des actions politiques peuvent contribuer à atténuer le changement climatique et limiter la disparition des masses de glace sur Terre. En parallèle, le développement d'aires protégées sur ces étendues, en lien avec les populations locales, permettra de préserver ces écosystèmes et de limiter les menaces anthropiques. Dans un contexte d'appels et d'engagements internationaux majeurs pour la préservation de biens communs, la protection des glaciers et des écosystèmes post-glaciaires est prioritaire et permettra de contribuer à ces défis mondiaux sans précédent.

Contacts :
Unité RiverLy, Sophie Cauvy-Fraunié
UMR CARRTEL, Jean-Christophe Clément

Référence :
Bosson, J.B., Huss, M., Cauvy-Fraunié, S. et al. Future emergence of new ecosystems caused by glacial retreat. Nature 620, 562–569 (2023). https://doi.org/10.1038/s41586-023-06302-2

Comment le microbiote stimule la croissance

Le microbiote intestinal est aujourd'hui considéré comme un organe à part entière. Une équipe de recherche internationale a travaillé sur ce sujet dans une publication parue dans la revue Science. Les scientifiques ont découvert, chez l'animal, comment une bactérie du microbiote pouvait stimuler la croissance juvénile dans des conditions nutritionnelles appauvries.

L'activité du microbiote est essentielle à une vie en bonne santé mais elle reste encore mal comprise. Dans de précédentes études, l'équipe avait révélé que le microbiote intestinal jouait un rôle important dans la croissance des jeunes individus chez des espèces aussi distantes que l'insecte drosophile ou la souris domestique.

En particulier, une souche de la bactérie Lactiplantibacillus plantarum (LpWJL) est particulièrement efficace pour stimuler la croissance juvénile de ces animaux dans des conditions nutritionnelles appauvries. Dans cette nouvelle étude, les scientifiques ont identifié l'un des mécanismes par lequel cette bactérie agit sur la croissance de souriceaux en sous-nutrition après le sevrage.

L'administration quotidienne par voie orale de la bactérie LpWJL à ces souriceaux stimule localement la maturation de l'épithélium intestinal, ce qui soutient la production d'hormones (insuline et IGF-1) essentielles à une croissance saine. Les scientifiques ont identifié une molécule produite par la bactérie et un composant majeur des parois cellulaires bactériennes : le muramyldipeptide. Cette molécule est suffisante pour stimuler la production d'insuline et d'IGF-1 en se fixant à NOD2, un récepteur présent sur les cellules de l'épithélium intestinal chez la souris.

Ces résultats établissent que le muramyldipeptide et son récepteur NOD2 contribuent à atténuer des retards de croissance liés à une sous-nutrition chronique. Ces travaux permettent d'envisager chez les enfants en sous-nutrition chronique des interventions bactériennes couplées à des interventions nutritionnelles afin d'améliorer leur dynamique de reprise de croissance. Enfin, ils offrent aussi des perspectives d'études sur d'autres populations nécessitant une nutrition optimisée telle que les personnes âgées ou les sportifs de haut niveau.

Contact :
UMR IGFL
François Leulier

Référence :
Schwarzer M., Kumar Gautam U., Makki K., et al. (2023). Microbe-mediated intestinal NOD2 stimulation improves linear growth of undernourished infant mice. Science, 379 (6634), 826-33. DOI : www.science.org/doi/10.1126/science.ade9767

Augmenter les apports en polyphénols chez des personnes en situation d'obésité pour prévenir l'apparition de complications pathologiques.

L'augmentation des apports en polyphénols chez des personnes en situation d'obésité pourrait s'avérer d'intérêt en prévenant l'apparition de complications pathologiques. Des scientifiques ont étudié le potentiel thérapeutique des polyphénols de raisin dans une situation dynamique de prise de poids chez l'Homme sain, induite par une surnutrition hyperlipidique et hyperglucidique.

La piste prometteuse des polyphénols

L'obésité, enjeu de santé publique majeur, résulte d'un excès d'apports caloriques par rapport aux dépenses énergétiques et d'une alimentation déséquilibrée. Elle est associée à une augmentation du nombre et de la taille des adipocytes dans les différents dépôts de tissu adipeux. L'obésité est un facteur de risque pour de nombreuses pathologies cardiovasculaires, l'hypertension, le diabète de type 2 et certains cancers. Identifier des cibles thérapeutiques pour limiter l'obésité et ses conséquences est donc de première importance. Parmi les pistes prometteuses, les polyphénols, composés bioactifs présents dans de nombreux aliments végétaux (fruits, légumes et épices), ont été identifiés comme améliorant la santé cardiovasculaire, limitant l'inflammation et ayant des propriétés antidiabétiques.

Dans le cadre de cette étude, c'est le potentiel des polyphénols de raisin qui a été testé pour limiter le développement du tissu adipeux dans une situation dynamique de prise de poids, en utilisant un modèle original de surnutrition hyperlipidique et hyperglucidique d'un mois chez l'Homme sain.

Le potentiel anti-angiogénique des polyphénols de raisin

Les scientifiques ont observé que la supplémentation en polyphénols (2g/jour pendant 31 jours) a contrecarré les effets du régime hypercalorique sur l'expression d'une quarantaine de gènes impliqués dans la formation de nouveaux vaisseaux sanguins, l'angiogenèse. Cela s'est traduit par une diminution de l'angiogenèse, confirmée par une approche immunohistochimique sur coupe de tissu adipeux. En parallèle, les scientifiques ont montré que la quercétine et l'isorhamnetine, deux des métabolites les plus abondants identifiés dans le plasma des volontaires suite à l'ingestion de polyphénols, limitaient la migration de cellules endothéliales in vitro, qui est une des étapes nécessaires au processus d'angiogénèse.

Cette étude met en évidence le potentiel anti-angiogénique des polyphénols de raisin, qui pourrait ainsi constituer une approche pour limiter l'expansion du tissu adipeux en situation d'excès calorique. Les conséquences de cette inhibition restent néanmoins à évaluer sur la fonctionnalité du tissu adipeux.

Contact :
UMR CarMeN
Emmanuelle Meunier

Références :
Delage P, Ségrestin B, Seyssel K, Chanon S, Vieille-Marchiset A, Durand A, Nemeth A, Métairon S, Charpagne A, Descombes P, Hager J, Laville M, Vidal H, Meugnier E. Adipose tissue angiogenesis genes are down-regulated by grape polyphenols supplementation during a human overfeeding trial. J Nutr Biochem. 2023 Jul;117:109334. doi: 10.1016/j.jnutbio.2023.109334. Epub 2023 Mar 24. PMID: 36965784.

Montagne : il est maintenant possible de quantifier le risque lié aux chutes de blocs dans la Cordillère des Andes

Des scientifiques d'INRAE et des universités de Desarrollo (Chili), Genève et Grenoble Alpes ont mis au point une nouvelle méthode pour évaluer le risque lié aux chutes de blocs en montagne, en prenant en compte divers facteurs déclenchants et l'ensemble des enjeux exposés. Ils l'ont testée avec succès dans les Andes chiliennes. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour mieux prévenir le risque rocheux en montagne.

Les régions de haute montagne sont souvent confrontées à une multitude de dangers naturels, dont les effets combinés, appelés risques en cascades, peuvent avoir des conséquences graves sur les infrastructures et les zones urbanisées. Les événements survenus en Maurienne durant l'été 2023 en sont la preuve.

Mais les outils manquent en matière de prévention et de quantification de ces risques complexes. C'est pourquoi des scientifiques à travers plusieurs pays ont collaboré afin de développer une manière innovante de calculer le risque lié aux chutes de pierres sur de vastes zones de très hautes montagnes affectées par une forte activité sismique. Le défi majeur de ces travaux ? Quantifier ces risques de manière fine et exhaustive.

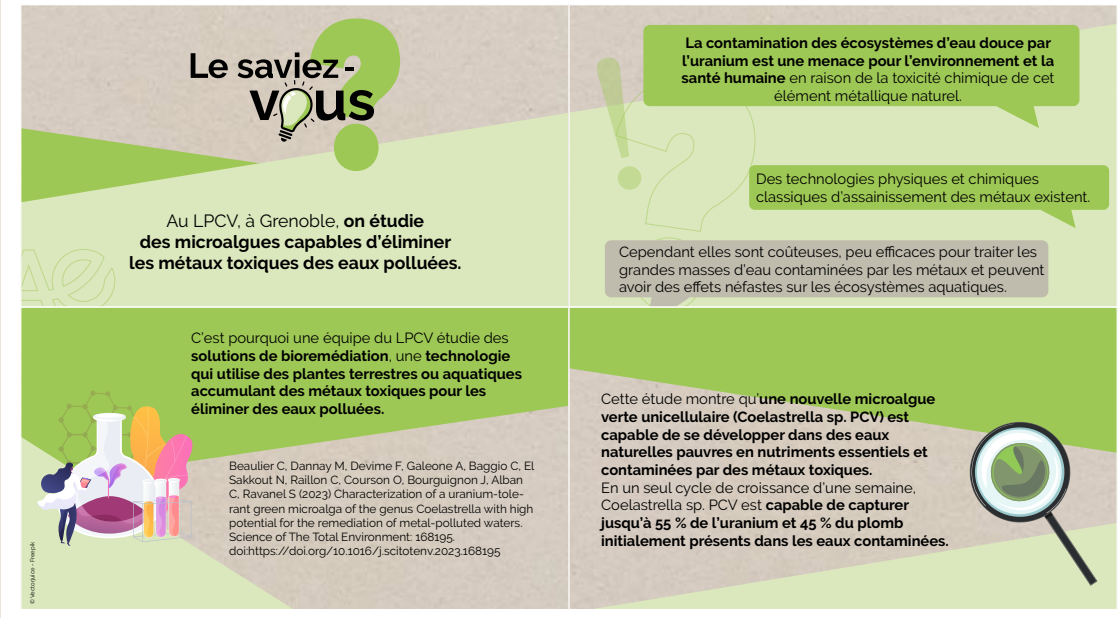
La nouvelle méthode développée permet d'aborder ce défi de manière novatrice. Elle prend en compte un large éventail d'enjeux (personnes, habitations, véhicules, infrastructures comme routes et ponts, sites économiques) et considère à la fois le risque rocheux lié aux séismes et le risque rocheux « courant » résultant de l'érosion et des conditions climatiques locales.

Par exemple, l'une des découvertes majeures de cette étude est que près de 60 % du risque rocheux total dans la zone andine étudiée est attribuable à l'activité sismique. Il est donc crucial de prendre en compte le risque rocheux lors de l'occurrence de gros séismes dans ce secteur.

Contact :
UMR IGE
Franck Bourrier
Nicolas Eckert

Référence
Farvacque M., Eckert E., Candia G. et al. (2023). Holistic rockfall risk assessment in high mountain areas affected by seismic activity: application to the Uspallata valley, Central Andes, Chile. Risk Analysis, doi.org/10.1111/risa.14239

Un risque naturel résulte de la conjonction d'un aléa (phénomène naturel dangereux, ici la chute de blocs) et d'une zone géographique où existent des enjeux qui peuvent êtres humains, économiques ou environnementaux.



Pour une meilleure compréhension de la transmission du virus chikungunya par le moustique-tigre

Les moustiques constituent le premier vecteur d'agents pathogènes dans le monde. Ils transmettent plusieurs arbovirus, notamment celui du chikungunya par le moustique-tigre, Aedes albopictus. Des scientifiques d'INRAE ont étudié chez des moustiques, prélevés dans la région lyonnaise, leur capacité à s'infecter avec le virus chikungunya et à le transmettre.

Les scientifiques ont ainsi étudié le couple moustique-tigre Aedes albopictus prélevé dans la région lyonnaise et la souche du virus chikungunya responsable de l'épidémie à l'île de la Réunion en 2005-2006. Quand le moustique se nourrit de sang infecté, le virus se retrouve d'abord dans l'intestin, puis se dissémine dans la cavité générale du moustique jusqu'à rejoindre les glandes salivaires. Cette présence dans les glandes salivaires est nécessaire pour l'éventuelle transmission du virus par le moustique lors d'une piqûre suivante. Cette capacité du moustique à s'infecter jusqu'à transmettre un virus s'appelle la compétence vectorielle.

Une nouveauté : l'étude de la dynamique du virus dans le vecteur en fonction de la virémie de l'hôte piqué

Les scientifiques ont suivi ici la présence du virus chez les moustiques et la compétence vectorielle tout au long de leur vie, de 2 jours à 20 jours. Ils ont utilisé 3 doses différentes de virus pour l'exposition orale des moustiques, correspondant à des doses réalistes de virus présentes dans le sang d'un humain infecté. Ils ont ainsi mesuré l'infection, la dissémination et la transmission.

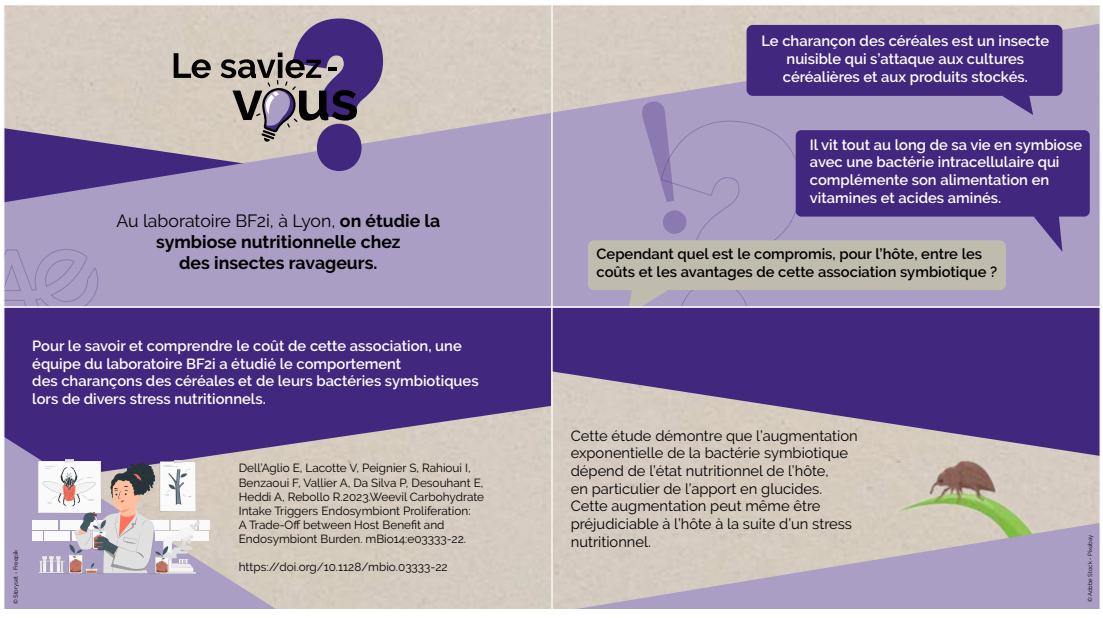
Les résultats montrent que l'infection du moustique dépend fortement de la dose mais pas du temps post-exposition au virus exprimé en jour (jpe). La dissémination dépend, quant à elle, à la fois de la dose et du temps (jpe), même si finalement 100 % des moustiques infectés finissent par présenter une infection disséminée, quelle que soit la dose de virus. La présence du virus dans la salive, et donc la transmission potentielle dépend surtout du temps (jpe), mais pas de la dose.

Sur la base de ces données expérimentales relatives à la dynamique intra-vectorielle, des simulations épidémiologiques ont été réalisées et l'ensemble de ces éléments confirme le fort potentiel épidémique du virus chikungunya lors de sa transmission par Aedes albopictus en France métropolitaine.

Contact :
UMR IVPC
Vincent Raquin

Référence :
Viginier B., Cappuccio L., Garnier C. et al. (2022). Chikungunya intra-vector dynamics in Aedes albopictus from Lyon (France) upon exposure to a human viremia-like dose range reveals vector barrier's permissiveness and supports local epidemic potential. medRxiv 2022.11.06.22281997; doi: https://doi.org/10.1101/2022.11.06.22281997
Désormais publié dans Peer Community Journal doi: 10.24072/pcjournal.326

La virémie est la quantité de virus présente dans le sang.



Un mécanisme d'infection virale atypique mis en évidence

Le virus Toscana (VTOS) est un arbovirus transmis par de petits insectes piqueurs (phlébotomes). L'infection dans ses formes les plus graves provoque des méningo-encéphalites chez l'homme. Des scientifiques d'INRAE, en collaboration avec des équipes allemande et autrichienne, ont identifié les étapes les plus précoces de l'infection des cellules par ce virus. Ces résultats, publiés dans la revue PLoS Pathogens, mettent en évidence pour la première fois un processus moléculaire atypique utilisé par le virus Toscana pour libérer son génome dans les cellules humaines.

Isolé en 1971, le virus Toscana (VTOS) est endémique dans le bassin méditerranéen. Il est la cause principale d'arboviroses chez l'homme en Europe du sud pendant la saison estivale. Il est responsable d'infections du système nerveux, provoquant des syndromes fébriles, des méningites, voire des méningo-encéphalites, parfois fatales. Le réchauffement climatique et les déplacements humains provoquant l'expansion géographique des insectes vecteurs du virus, le risque d'introduction du VTOS en Europe du Nord et au Moyen-Orient est de plus en plus grand. Aucun vaccin ni traitement ne sont disponibles à l'heure actuelle pour prévenir ou soigner l'infection, et peu de recherches sont menées sur ce virus.

Un éclairage sur les mécanismes cellulaires détournés par le virus

Les scientifiques ont décomposé les mécanismes moléculaires et cellulaires utilisés par le VTOS pour entrer dans ses cellules cibles, des étapes cruciales pour l'établissement de l'infection.

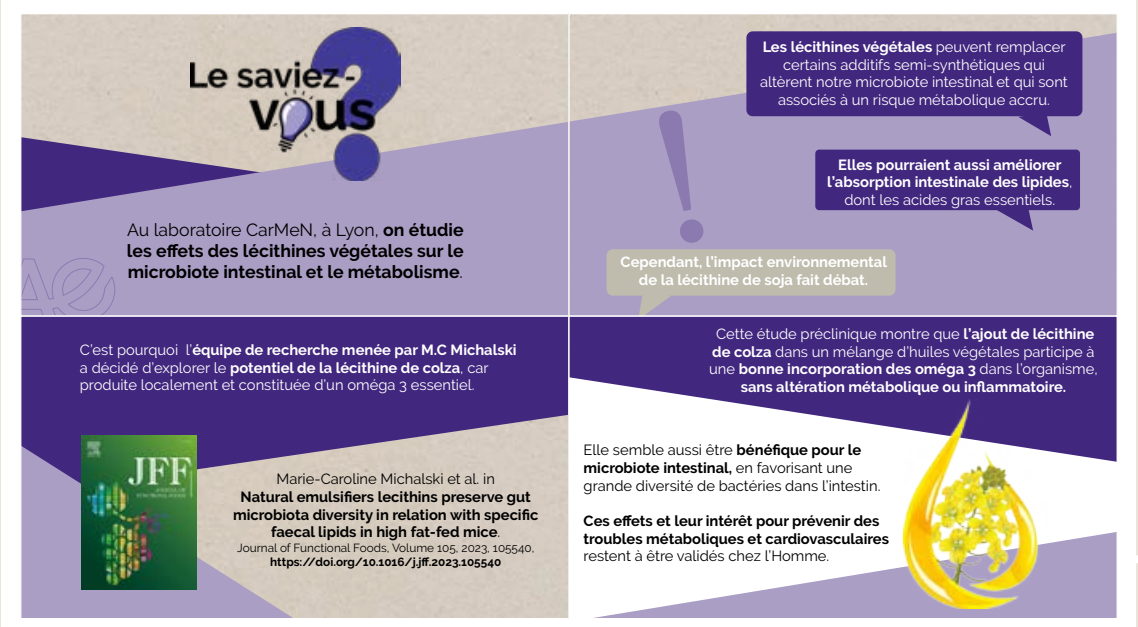
Leurs résultats invitent à revisiter les mécanismes de pénétration décrits jusqu'à présent pour les arbovirus et de nombreux autres agents pathogènes qui utilisent l'acidité endosomale comme déclencheur de l'entrée infectieuse. En effet, à la différence de ce qui était jusqu'alors admis, les scientifiques montrent que le VTOS ne dépend pas d'un seuil pH spécifique pour son activation et sa pénétration mais requiert l'acidification progressive des endosomes au cours de leur déplacement dans la cellule.

Une meilleure compréhension des mécanismes utilisés par le virus pour infecter les neurones est essentielle dans l'optique du développement d'approches préventives et thérapeutiques, non seulement contre le VTOS, mais également contre tous les virus qui utiliseraient des processus d'entrée cellulaire similaires.

Contact :
UMR IVPC
Pierre-Yves Lozach

Référence :
The phenuivirus Toscana virus makes an atypical use of vacuolar acidity to enter host cells
Koch J, Xin Q, Obr M, Schäfer A, Rolfs N, et al. (2023) The phenuivirus Toscana virus makes an atypical use of vacuolar acidity to enter host cells. PLOS Pathogens 19(8): e1011562. https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1011562

Les arboviroses sont des maladies virales dues à des arbovirus transmis par un arthropode (moustique, moucheron piqueur, tique) ; on peut citer la fièvre jaune, la dengue ou encore le chikungunya.



Pourra-t-on encore skier en Europe dans un monde à +2°C ?

Pour préparer l'avenir des stations de sports d'hiver européennes et explorer les marges de manœuvre de l'industrie du tourisme de ski face au réchauffement climatique, une équipe franco-autrichienne impliquant des scientifiques d'INRAE et de Météo-France a étudié l'enneigement de plus de 2 000 stations européennes. Les résultats ont été publiés dans la revue Nature Climate Change. Une présentation des principaux enseignements de cette étude, avec un zoom sur les massifs français, a été publiée dans The Conversation. Extraits.

À travers l'étude inédite de 2 234 stations de sports d'hiver en Europe, nous avons tâché de mesurer les impacts du réchauffement climatique sur l'enneigement des stations et les marges de manœuvre possible dont peuvent disposer ces stations pour s'adapter. Cette question ne répond pas seulement à une préoccupation de skieurs amateurs ou professionnels. Le ski est également un enjeu économique, avec un chiffre d'affaires total estimé à 30 milliards d'euros en Europe, et 120 000 emplois dépendant directement et indirectement de l'économie du ski rien qu'en France.

53 % des stations risquent de manquer cruellement de neige à +2 °C de réchauffement planétaire

Phénomène planétaire, le changement climatique n'épargne de fait aucune station, mais tous les massifs de montagne ne sont pas touchés avec la même intensité ni à la même vitesse, et les capacités de limiter les impacts de ces changements par la production de neige sont également très contrastées.

À +2 °C de réchauffement planétaire par rapport à la période de référence 1850-1900, c'est-à-dire le niveau de réchauffement attendu au milieu du 21ème siècle, 53 % des stations à l'échelle européenne sont concernées par un risque très élevé de faible enneigement, sans production de neige. À + 4 °C de réchauffement planétaire, c'est 98 % des stations européennes qui sont concernées par un très fort risque de faible enneigement, sans production de neige. Avec un tel niveau de réchauffement, le climat laisse peu de marges d'adaptation aux stations de sports d'hiver.

La production de neige également touchée par la hausse des températures

Pour s'adapter à la tendance de la diminution de l'enneigement, aujourd'hui, une des solutions les plus mises en avant est la production de neige. Cependant, comme l'enneigement naturel, la production de neige est touchée par l'augmentation des températures, car elle requiert des conditions météorologiques suffisamment froides. Cette double pression conduit à des investissements croissants pour garantir la possibilité de produire de la neige dans des proportions suffisantes, augmentant par là même la dépendance des stations de montagne au tourisme de neige.

Contact :
Unité LESSEM
Hugues François

Lire l'article complet dans The Conversation :
https://theconversation.com/pourra-t-on-encore-skier-en-europe-dans-un-monde-a-2-c-218144

Référence :
Hugues François, Raphaëlle Samacoïts, David Neil Bird, Judith Köberl, Franz Prettenthaler, et al.. Climate change exacerbates snow-water-energy challenges for European ski tourism. Nature Climate Change, In press, pp.1-32. https://doi.org/10.1038/s41558-023-01759-5

2023 en images

FESTIVAL POP'SCIENCES 2023
Nos unités RiverLy (INRAE) et LEM (INRAE, Université Lyon 1, CNRS, VetAgroSup) étaient présentes pour cette 4ème édition du festival Pop'Sciences qui interrogeait la notion de transition.

Notre centre organisait le 29 juin 2023 une journée dédiée à ses partenaires.
L'occasion de se rencontrer et d'échanger sur les 3 premières années d'activité de notre centre et de découvrir nos 6 axes thématiques de recherche.

Congrès des sciences animales 2023
Notre centre, ainsi que le centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes, a participé à ce rendez-vous incontournable des spécialistes et professionnels des sciences animales qui a rassemblé plus de 2200 personnes !

Centre Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes
5 rue de la Doua - CS 20244
69625 Villeurbanne Cedex
Tel : + 33 4 72 20 87 87

Rejoignez-nous sur :

www.inrae.fr/centres/lyon-grenoble-auvergne-rhone-alpes

Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE