

Les 4 saisons de l'omp



Page 1 couverture : panaches de fumée se déversant dans l'Atlantique provenant de graves incendies de forêt au Portugal, le 17 septembre 2024. Crédit - Copernicus Sentinel-3/ESA

Page 2 : vue de la chaîne des Pyrénées depuis la base du télescope Bernard Lyot. Crédit - Sébastien Chastanet

Sommaire

Edito

Page 5

En chiffres

Page 7

Spatial

Mission BIOMASS

Page 10

Plages de sable

Page 11

Tempête solaire

Page 11

Origines

Sexe et environnement

Page 12

Biodiversité des canopées

Page 13

Aux origines des continents

Page 13

Climat

Emissions de gaz à effet de serre

Page 14

Oleiculture

Page 15

Réchauffement du pergélisol

Page 15

Transitions

Evolution du déneigement

Page 16

Etude de microplastiques

Page 17

Vidange d'un lac glaciaire

Page 17

Services Nationaux d'Observation

Détection d'un champ magnétique

Page 20

Ligne d'étalonnage gravimétrique

Page 20

Méga-feux canadiens

Page 21

Toits et lacs en Inde

Page 21

EUBURN

Programme multidisciplinaire

Page 22

Stratégie d'observation

Page 22

Télédétection par satellite

Page 23

Chaîne de modélisation

Page 23

Partenaires & financeurs

Page 23

Projets internationaux

OMP et IFAECI

Page 26

Chemtrip

Page 27

SpongeWorks

Page 27

Valorisation

Eau, gravières et territoire

Page 29

Atelier Permanent Pyrénées

Page 32

Animations scientifiques

AST Terre - mer

Page 32

AST Intelligence Artificielle

Page 33

AST Hydrologie spatiale

Page 33

Distinctions

Prix, distinctions

Page 34

Hommages

Pages 34, 35

Diffusion culture scientifique

Fête de la Science

Page 35

Année des Géosciences

Page 35

Zoom

L'écosystème OMP

Page 36

GIS

Page 37



Mehrez Zribi,
Directeur de
l'omp



Nous sommes ravis de vous présenter ce deuxième numéro des Quatre Saisons de l'OMP 2025, qui met en avant les avancées scientifiques majeures de nos neuf laboratoires : ATLAS, CECI, CEFREM, CESBIO, CNRM, CRBE, GET, IRAP, LAERO et LEGOS. Forts de 1 800 agents, nous explorons un champ de recherche exceptionnellement large, du centre de la Terre aux confins de l'Univers, en passant par les océans, l'atmosphère, les littoraux, la végétation, les rivières, les glaciers et les volcans.

Cette année a été riche en réalisations, illustrant nos quatre axes scientifiques phares : le spatial, le climat, les origines et les transitions. Nos travaux ont permis des avancées significatives et apporté des réponses concrètes aux défis sociétaux, notamment ceux liés aux changements climatiques et anthropiques. Parmi les temps forts, citons le lancement de la mission BIOMASS (ESA Earth Explorer), à laquelle nos équipes ont contribué très activement. Nos recherches s'inscrivent dans des projets régionaux (comme les défis clés et TIRIS), nationaux (ANR, PEPR) et internationaux (ERC, missions spatiales), renforçant ainsi notre visibilité scientifique.

L'OMP joue un rôle central dans l'observation continue des systèmes Terre et Univers. Nos équipes participent à 73 services nationaux d'observation, dont 33 en tant que coordinateur. Ce numéro met en lumière la richesse de ces observations sur le long terme, essentielles pour la communauté scientifique.

Multi-sites, l'OMP est présent à Toulouse, Tarbes, Lannemezan, Auch et Perpignan, avec un site emblématique : l'observatoire du Pic du Midi. En janvier 2026, la candidature du Pic du Midi et de son observatoire au patrimoine mondial de l'UNESCO a franchi une étape clé avec la transmission du dossier au niveau international. Par ailleurs, l'installation de l'instrument SPIP, couplé au Télescope Bernard Lyot et à sa bonnette révolutionnaire VISION, représente une première mondiale.

La collaboration entre nos neuf laboratoires est un moteur de notre dynamique collective. Grâce à nos huit Axes Scientifiques Transversaux, des centaines de chercheurs travaillent ensemble dans une approche interdisciplinaire. En 2025, nous avons consolidé ces échanges avec la création de deux ateliers permanents : l'atelier Pyrénées et l'atelier SUD, tout en renforçant notre ouverture vers le monde socio-économique. Nos partenariats avec les autres pôles de recherche de l'Université de Toulouse, devenue Établissement Public Expérimental en 2025, s'inscrivent dans cette même logique. Les grands projets comme TIRIS et ANITI enrichissent cette dynamique, en phase avec l'ambition d'excellence de notre région.

L'OMP s'investit activement dans la diffusion des sciences auprès du grand public et du monde scolaire. En 2025, des événements comme la Fête de la Science sur plusieurs sites de la région ou les Olympiades académiques de géosciences ont marqué notre engagement.

L'Unité d'Appui et de Recherche ATLAS, avec ses 117 agents, a également renforcé son organisation pour mieux répondre aux besoins de la communauté OMP, que ce soit en numérique, instrumentation, logistique, formation, valorisation ou communication.

Ce bilan est le résultat d'un accompagnement constant de nos tutelles et de l'engagement de tous : scientifiques, laboratoires et équipes de l'OMP. Nous espérons que ce rapport reflète notre mobilisation pour une science d'excellence, ouverte aux défis de notre société.

Enfin, l'équipe de direction tient à remercier chaleureusement l'ensemble des acteurs de l'OMP, qui rendent cette belle aventure possible au quotidien.



L'Observatoire Midi-Pyrénées se dote d'une nouvelle identité visuelle avec l'adoption d'un logo repensé. Ce changement marque une étape importante dans l'évolution de l'OMP. Plus lisible et résolument contemporain, ce nouveau logo accompagne l'OMP dans le développement de ses actions de recherche, d'observation et de valorisation, au service de la connaissance et du dialogue avec la société.

Février

Événements 2025

Juillet

Visite d'Emmanuel Macron au Pic du Midi

Jeudi 17 juillet 2025, le Président de la République s'est rendu au Pic du Midi afin d'affirmer son soutien à la candidature du Pic du Midi et son observatoire au patrimoine mondial de l'UNESCO.



Accueil nouveaux entrants au Pic

16 octobre 2025, Journée d'accueil des nouveaux entrants au Pic du Midi : 30 participants de 8 laboratoires découvrent le site, ses instruments scientifiques et les services de l'OMP, entre visites guidées et temps de convivialité.



Inauguration bâtiment Dauzère - Soler

30 octobre 2025 – Après plusieurs années de travaux menés dans des conditions géographiques et climatiques exigeantes, les nouveaux espaces scientifiques du Pic du Midi sont inaugurés en présence des préfets de la région Occitanie, des Hautes-Pyrénées et de la Haute-Garonne, Carole Delga, présidente de la Région, et Odile Rauzy, présidente de l'Université de Toulouse.



Octobre

Novembre

Journées de l'INSU

Les Journées des directrices et directeurs d'unités de l'INSU se déroulent à Toulouse pendant quatre jours, sans oublier des passages vers nos exceptionnels sites du Pic du Midi et de la Cité de l'Espace.



Décembre

Signature d'une charte d'adhésion aux valeurs du Pic du Midi

4 décembre 2025
Les acteurs de la candidature du Pic du Midi et de son observatoire au patrimoine mondial signent à la préfecture des Hautes-Pyrénées la charte de préservation de ses valeurs universelles, étape clé avant le dépôt officiel du dossier à l'UNESCO en janvier 2026.







Résultats scientifiques

La mission BIOMASS livre ses premières observations inédites

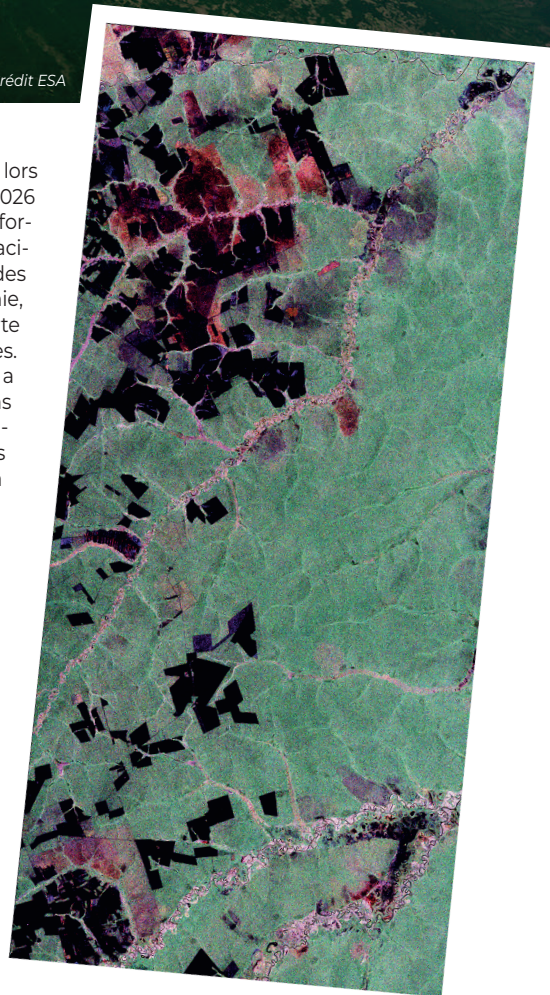
Satellite BIOMASS - Crédit ESA

Le 29 avril 2025, le satellite BIOMASS a quitté la terre à partir du port spatial de Kourou. Sa mission : mesurer avec une précision inédite la quantité de carbone stockée dans les forêts et son évolution dans le temps, afin de mieux quantifier le cycle du carbone et ainsi mieux définir les mesures d'atténuation du changement climatique.

BIOMASS a été proposé par Thuy Le Toan (CESBIO) comme satellite d'exploration de la Terre pour l'Agence Spatiale Européenne. Il embarque un instrument jamais envoyé dans l'espace : un radar à synthèse d'ouverture en bande P. Grâce à sa grande longueur d'onde (environ 70 cm), la plus longue disponible pour l'observation de la Terre, le signal radar peut pénétrer toute la strate forestière pour mesurer la biomasse, c'est-à-dire la masse des troncs, des branches et des tiges ligneuses, où les arbres stockent la majeure partie de leur carbone.

Au cours de la phase de mise en service en orbite de mai à novembre 2025, plusieurs défis ont été relevés, notamment l'étalonnage et la validation de l'instrument, la prise en compte des effets ionosphériques et la contamination radioélectrique.

Les premiers résultats présentés lors de l'atelier BIOMASS en janvier 2026 ont confirmé les excellentes performances de l'instrument et sa capacité à fournir des images 3D des couverts forestiers par tomographie, permettant ainsi d'estimer la forte biomasse des forêts tropicales. Grâce à cet instrument, BIOMASS a aussi permis des observations inédites, notamment la topographie sous les denses canopées forestières, les structures sous la glace des zones polaires et sous le sable des régions arides... Ainsi que d'autres découvertes attendues dans les mois à venir.



Laboratoire impliqué : CESBIO

Thuy Le Toan,
CESBIO, thuy.letaoan@cesbio.cnes.fr

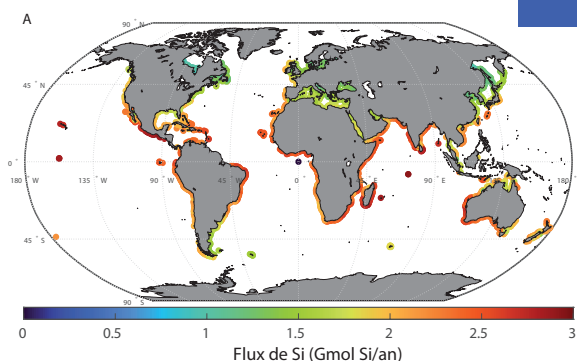
Laurent Ferro-Famil
CESBIO, laurent.ferro-famil@utoulouse.fr

La contribution des plages de sable au cycle océanique de la silice

L'un des grands défis de l'océanographie est d'évaluer les apports d'éléments chimiques à l'océan, qu'ils proviennent des continents ou des sources profondes hydrothermales. Ces éléments atteignent la mer grâce à différents vecteurs : vents, fleuves, eaux souterraines ou encore sources chaudes des grands fonds. Les fleuves jouent un rôle majeur, en transportant ces éléments à la fois sous forme dissoute et sous forme solide, c'est-à-dire des particules en suspension. Ces particules se déposent ensuite sur les littoraux (plages), les plateaux et les pentes continentales. Or, une fois déposés, ces sédiments peuvent relâcher une partie de leurs éléments par dissolution, même partielle. Comme ils sont beaucoup plus riches en éléments chimiques que l'eau elle-même, et que le flux solide peut être jusqu'à 70 fois supérieur au débit d'eau, une faible dissolution suffit à produire des apports importants à l'océan. Ces mécanismes restent toutefois difficiles à quantifier.

Le silicium est un nutriment clé pour le phytoplancton, à la base de la chaîne alimentaire marine. Jusqu'à récemment, les scientifiques considéraient que le silicium dissous de l'océan provenait presque exclusivement de l'eau des fleuves. Cette vision est aujourd'hui remise en cause. Les travaux présentés montrent que le quartz — une forme de silice pure longtemps jugée insoluble — peut en réalité se dissoudre sous l'action du déferlement des vagues, qui accélère fortement la dissolution des grains de sable sur les plages. En combinant des expériences en laboratoire, menées dans un canal à houle, et des observations satellitaires (données LANDSAT), les chercheurs estiment que les plages fournissent chaque année environ 8,3 Tmol de silicium dissous à l'océan, un apport comparable à celui des fleuves.

Laboratoires impliqués : IRAP, LEGOS



Distribution globale des flux de silice des plages vers l'océan.
Crédit - Nature Geosciences

Catherine Jeandel,
LEGOS, catherine.jeandel@utoulouse.fr
Sébastien Fabre,
IRAP, sfabre@irap.omp.eu
Rafael Almar,
LEGOS, rafael.almar@ird.fr

Référence bibliographique
DOI: 10.1038/s41561-024-01628-6

Tempête solaire de novembre 2025 : le bilan d'un événement exceptionnel



L'aurora s'invite à l'océan par "Emilie Blanchard"
(photo prise à Anglet, au pays Basque).

Le 11 novembre 2025, plusieurs éruptions solaires majeures de classe X ont produit de puissantes éjections de masse coronale (CME), observées en temps réel par les sondes Solar Orbiter et SoHO.

Les instruments et modèles opérés par les services nationaux d'observation de l'OMP ont assuré une détection, une analyse et une alerte rapides — permettant de suivre et modéliser la propagation de la tempête solaire, de prévoir son temps d'arrivée à la Terre (STORMS), confirmer l'arrivée de la CME à la Terre (CDPP) de surveiller les effets de son impact sur la haute atmosphère terrestre (ionosonde) et de fournir ainsi des informations critiques pour le bulletin national de météorologie de l'espace émis en continu par l'OFRAME.

Ce bulletin national s'appuie sur d'autres services nationaux d'observation : l'observatoire radioastronomique de Nançay a détecté en premier la formation de la CME et l'absorption HF induite par le rayonnement du flare. Les particules très énergétiques accélérées par la CME ont été détectées en temps réel jusqu'au sol par des moniteurs à neutrons opérés à Kerguelen et en terre Adélie, marquant ainsi la plus forte augmentation depuis 2006. L'orage géomagnétique déclenché par la CME a été détecté par le réseau de magnétomètres terrestres opéré par le BCMT.

L'impact sur nos systèmes durant ces tempêtes solaires majeures est jugulé par l'intervention des opérateurs de satellites, des services de positionnement GNSS, des services de communications HF et les pilotes d'avions qui évitent les routes polaires et à haute altitude.

Laboratoire impliqué : IRAP

Issad Kacem,
IRAP, ikacem@irap.omp.eu
Auréli Marchaudon,
IRAP, aurelie.marchaudon@irap.omp.eu
Alexis Rouillard,
IRAP, alexis.rouillard@irap.omp.eu

Sexe et environnement : l'oreille sous influence

Face à la mutation de nos environnements sonores, ainsi qu'à l'augmentation des pathologies auditives, une étude internationale du CRBE, publiée dans *Scientific Reports*, redéfinit les déterminants de la sensibilité auditive humaine. La sensibilité auditive de 450 individus issus de treize populations et cinq pays (Gabon, Ouzbékistan, Afrique du Sud, Royaume-Uni et Équateur) ont été analysés. La sensibilité auditive a été mesurée par otoémissions acoustiques, une mesure objective rendant compte de la réactivité des cellules ciliées de l'oreille interne. Les chercheurs démontrent que l'environnement et le sexe biologique expliquent la plus grande partie des différences observées entre individus, et, ce, même avant, l'effet de l'âge.

Les données révèlent une différence de 2 dB en moyenne entre les sexes (les femmes ayant des sensibilités plus élevées) et 3,5 dB selon l'environnement (forêt versus altitude). Ces disparités, ayant potentiellement différentes origines, suggèrent des adaptations ancestrales aux contraintes topographiques et écologiques de différents paysages ; elles témoignent, également, d'une plasticité physiologique face aux milieux différenciés plus récemment, au cours de l'Anthropocène, notamment entre espaces ruraux et urbains. En intégrant ces spécificités individuelles et contextuelles, cette recherche pose les jalons d'une audiologie de précision et renouvelle les approches de prévention des troubles auditifs.

Laboratoire impliqué : CRBE

Patricia Balaesque,
CRBE, patricia.balaesque@utoulouse.fr

Référence bibliographique
DOI: 10.1038/s41598-025-92763-6



Pygmée Baka, Gabon
Crédit - Patricia Balaesque

La biodiversité des canopées tropicales révélée par l'ADN de pluie

Les canopées des forêts tropicales abritent une biodiversité immense. Cette biodiversité demeure l'une des frontières du vivant, car son suivi scientifique est complexe et coûteux : il requiert des infrastructures lourdes, des professionnels de travaux en hauteurs ou des drones. Comment, dès lors, étudier cette vie inaccessible, cachée dans la cime des arbres ?

Des scientifiques du CRBE et leurs collaborateurs guyanais et métropolitains proposent une solution innovante et non invasive : utiliser l'eau de pluie comme collecteur biologique.

En traversant la strate supérieure de la forêt, la pluie lessive les feuilles et les branches, emportant avec elle des traces génétiques — l'ADN environnemental (ADNe) — laissées par les organismes (plantes, oiseaux, mammifères, arthropodes).

Cet ADNe « pluvial » a été collecté en sous-bois à l'aide de parapluies inversés dans deux forêts amazoniennes en Guyane : une forêt primaire et une plantation d'hévéa. Son analyse a révélé une diversité biologique souvent invisible par les méthodes d'observation classiques. Elle démontre aussi que la signature génétique recueillie en sous-bois est fidèle à la complexité de la forêt étudiée : la forêt primaire affiche une biodiversité plus riche et distincte de celle de la plantation.

Cette méthode change la donne pour le suivi à large échelle de la santé des forêts tropicales alors qu'elles subissent des transformations rapides. Elle offre un outil robuste et innovant pour évaluer l'impact des activités humaines sur ces réservoirs de vie essentiels.

Laboratoire impliqué : CRBE



Credit - Jérémy Raynaud, CNRS

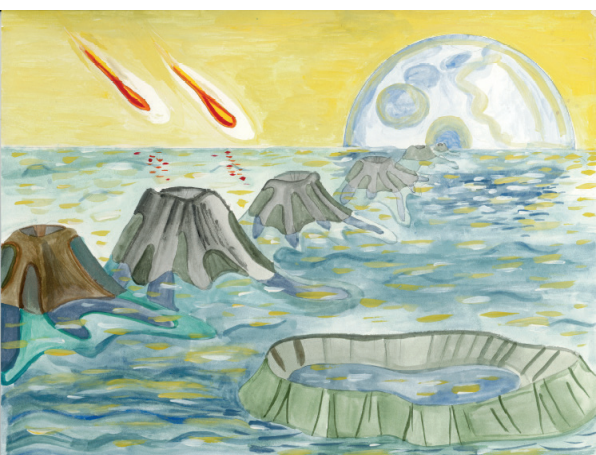
Lucie Zinger,

CRBE, lucie.zinger@utoulouse.fr

Référence bibliographique

DOI: 10.1126/sciadv.adx4909

Aux origines des continents sur Terre et d'autres planètes : une croûte continentale primitive façonnée par l'eau



La Terre hadéenne. Illustration d'Anastassia Borisova, publiée par EOS AGU. (Borisova and Nedelec, 2021).

La croûte continentale terrestre, sur laquelle vivent des milliards d'êtres humains et d'innombrables animaux et plantes terrestres, se caractérise par sa composition principalement felsique. Quand et comment la première croûte felsique planétaire s'est-elle formée ?

Récemment, Justine Bernadet, qui est maintenant doctorante au GET a effectué une modélisation thermodynamique en appliquant les différentes proportions de serpentinite dans le système serpentinite-basalte.

En associant la modélisation avec les expériences de laboratoire, nous avons examiné les interactions entre basaltes et serpentinites à des températures entre 800 et 1400 °C et à des pressions entre 0,1 et 1,0 GPa.

Le scénario d'interaction entre les serpentinites et basaltes offre une explication efficace de l'origine massive de la croûte felsique hadéenne, et ce pour plusieurs raisons. Premièrement, il suppose l'existence d'eau liquide peu profonde à la surface de la Terre primitive. Deuxièmement, il implique des interactions entre la péridotite hydratée et les basaltes résultant d'un magmatisme mantellique ou bien une fusion induite par des impacts massifs. Finalement, nos liquides felsiques expérimentaux peuvent cristalliser des zircons à basse température très similaires aux zircons détritiques observés dans l'Hadéen.

Laboratoire impliqué : GET

Anastassia Borisova,

GET, anastassia.borisova@get.omp.eu

Référence bibliographique

DOI: 10.1126/sciadv.ads6746

Les émissions de gaz à effet de serre toujours en hausse, limiter le réchauffement planétaire sous 1,5 °C n'est désormais plus atteignable

Pour la troisième année consécutive, un consortium international de soixante chercheurs, incluant des scientifiques du CNRM/OMP, a actualisé les indicateurs géophysiques clés du changement climatique planétaire. Leurs résultats attestent de la progression du changement climatique. Les émissions de gaz à effet de serre toujours en hausse, avec un niveau record de 55 milliards de tonnes de CO₂eq. Au cours de la dernière décennie (2015-2024), la température moyenne à la surface de la Terre a dépassé de 1,24°C la valeur préindustrielle (1850-1900), dont 1,22 °C dû aux activités humaines, soit la quasi-totalité du réchauffement observé.

Le réchauffement dû aux activités humaines a augmenté à un rythme d'environ 0,27 °C par décennie au cours des 10 dernières années (2015-2024). En 2024, la température à la surface du globe a atteint un niveau record avec 1,52°C par rapport à la fin du 19^e siècle. Le réchauffement dû aux activités humaines atteint 1,36°C cette même année, et progresse à un rythme rapide. L'estimation du budget carbone résiduel permettant de limiter le réchauffement à 1,5°C avec une chance sur deux n'est plus que de 130 milliards de tonnes de CO₂.

Au niveau actuel d'émissions, ce budget serait épuisé en un peu plus de trois ans, suggérant que maintenir la température du globe sous le seuil de 1,5°C de réchauffement n'est plus atteignable désormais.

Enfin, la montée du niveau de la mer, causée par le réchauffement de l'océan et la fonte des glaces continentales, atteint 22,7 cm depuis 1901 et voit son rythme s'accélérer.

Laboratoires impliqués : CNRM, CECI

Indicateurs clé du changement climatique planétaire 2024: Ce qui a changé depuis l'AR6

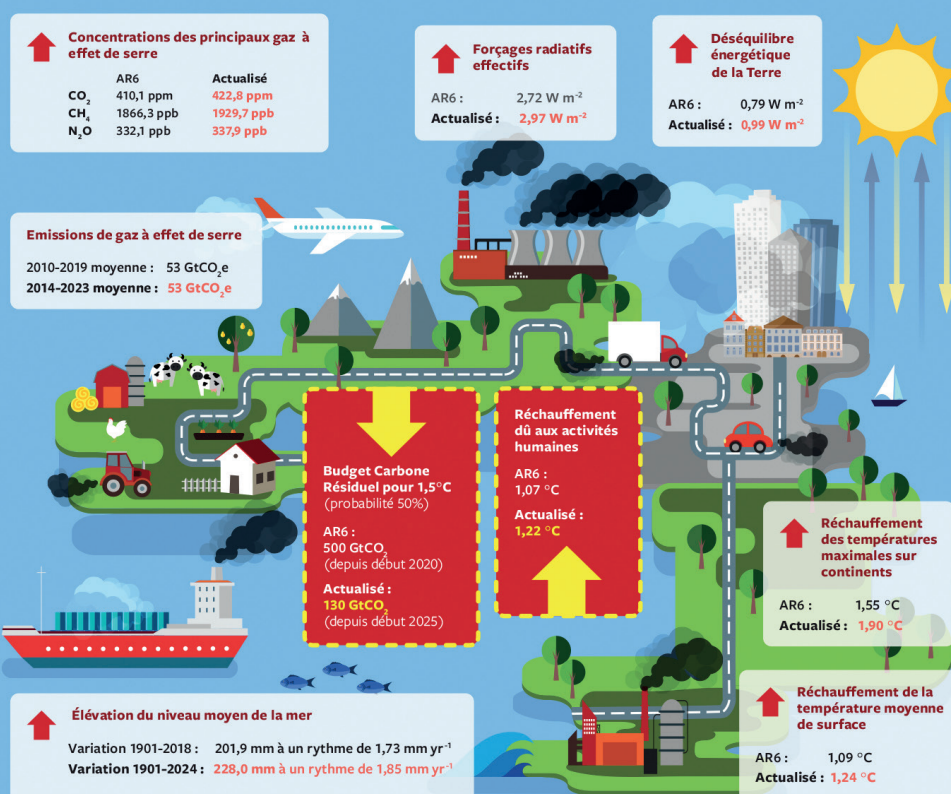
Le réchauffement induit par l'homme augmente à un **rythme sans précédent** de plus de 0,2°C par décennie. C'est la conséquence d'émissions de gaz à effet de serre à un niveau record au cours de la dernière décennie, et d'une diminution du refroidissement lié aux aérosols.

Aurélien Ribes

CNRM, aurelien.ribes@meteo.fr

Référence bibliographique

DOI:10.5194/essd-17-2641-2025



L'oléiculture face à la réduction des précipitations et au changement de l'activité solaire en Méditerranée orientale



La production d'huile d'olive, pilier du régime méditerranéen et poumon économique de nombreux pays, est aujourd'hui confrontée à d'importantes menaces liées aux sécheresses récurrentes, mais également au déclin de l'activité solaire dû aux premiers effets du Grand Minimum solaire*. Ces défis croissants sèment l'incertitude sur la durabilité à long terme des régions oléicoles traditionnelles.

Le CRBE, associé aux laboratoires Théma, ISEM et CEREGE, s'est focalisé sur 8000 ans de données concernant la pollinisation de l'olivier en Méditerranée orientale (axe Turquie-Sud Levant), étroitement liée à l'intensité de floraison, à la fécondation et à la fructification. Cela a permis aux scientifiques d'identifier, de manière originale, les principaux déterminants influençant les rendements en olives sur le long terme.

Les données publiées indiquent que la production de grains de pollen (et donc les futurs rendements) est principalement déterminée par l'activité photosynthétique, influencée non seulement par la température et les niveaux de CO₂, mais également par les précipitations durant les différents stades phénologiques de l'olivier ainsi que par les variations de l'insolation.

L'évolution de l'activité photosynthétique apparaît donc comme un déterminant clé concernant l'avenir de l'économie oléicole méditerranéenne et a des implications majeures pour la sécurité alimentaire et la stabilité sociale dans ces régions en constante mutation.

**Le Soleil est entré dans une période de Grand Solar Minimum, dont la première phase devrait se terminer en 2053. Ces grands minima solaires se produisent lorsque plusieurs cycles solaires présentent une activité inférieure à la moyenne (pendant des décennies, voire des siècles). Les cycles solaires ont toujours lieu durant ces phases mais avec une intensité beaucoup plus faible que la valeur moyenne, ce qui conduit à une baisse d'énergie reçue par la Terre.*

Laboratoire impliqué : CRBE

David Kaniewski,
CRBE, david.kaniewski@utoulouse.fr

Référence bibliographique
10.1038/s43247-025-02256-7

Des racines et du gel : l'impact du réchauffement du pergélisol sur la forêt boréale, et réciproquement

Le pergélisol est cette couche de sol gelé en profondeur tout au long de l'année qui couvre le quart des terres de l'hémisphère Nord, dans les régions froides aux hautes latitudes / altitudes. De son côté, la forêt boréale est un des plus grands biomes terrestres, couvrant 10% des surfaces continentales. Comme 80% de la forêt boréale est située en zone de pergélisol, ces deux éléments majeurs du système Terre sont en forte interaction. De fait, de vastes superficies de taïga (autre nom de la forêt boréale) seraient des déserts sans la présence du permafrost (le nom anglais du pergélisol), qui empêche la migration en profondeur de l'eau et permet donc de conserver de faibles précipitations annuelles disponibles pour le métabolisme végétal estival.

D'un autre côté, ce métabolisme végétal détermine largement la dynamique saisonnière du pergélisol, du fait notamment de l'évapotranspiration (prélèvement d'eau par les racines) dans la couche active, sol de surface qui dégèle en été.

Le changement climatique impacte fortement cette dynamique couplée, entraînant un dégel rapide du pergélisol, ce qui a des conséquences majeures locales (e.g.: déstabilisation des sols) et globales (e.g.: accélération du réchauffement climatique par émission de gaz à effet de serre). Dans une étude récente menée à l'OMP, des simulations mécanistes à hautes résolutions des impacts du changement climatique sur le permafrost d'un bassin versant forestier de Sibérie Centrale ont été effectuées sur les plus puissants supercalculateurs disponibles pour la recherche française (GENCI). Ces simulations ont permis de montrer que ces impacts étaient importants dans tous les scénarios de changement climatique du GIEC, avec une augmentation de +65 % de l'épaisseur de la couche active et une augmentation de +35 % de l'évapotranspiration d'ici à 2100, dans le scénario de réchauffement climatique maximal. Un tel épaississement de la couche active correspond à un déplacement vers le sud d'environ 350 km en conditions climatiques actuelles. Cependant, à l'horizon 2100 il n'y a de disparition totale du pergélisol dans aucun scénario de réchauffement, contrairement à ce que certains modèles climatiques du GIEC prédisent. Ces travaux permettent donc de mieux comprendre les interactions permafrost-taïga-climat, et de fournir de nouvelles contraintes pour améliorer leur prise en compte dans les projections climatiques.

Laboratoire impliqué : GET

Laurent Orgogozo,
GET, Laurent.orgogozo@get.omp.eu

Référence bibliographique
10.1038/s43247-025-02256-7

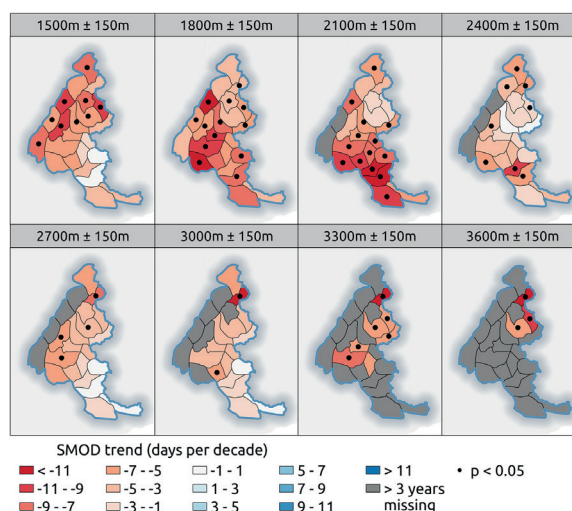




Une estive dans les Pyrénées

Évolution du déneigement dans les Alpes françaises et les Pyrénées

Les socio-écosystèmes de montagne dépendent étroitement des fluctuations annuelles du manteau neigeux. En particulier, le moment de l'année où la neige disparaît détermine le début de la croissance de la végétation de montagne et donc la période des estives. Le changement climatique est en train de modifier ce rythme saisonnier puisque la date de déneigement annuelle a avancé de ~5 jours par décennie depuis 1986 dans les Alpes françaises et les Pyrénées. Dans certaines tranches d'altitude, la tendance atteint même ~10 jours par décennie. Pour obtenir ces résultats, les chercheurs ont traité et assemblé des milliers d'images provenant de 10 satellites d'observation de la Terre (Sentinel-2A et 2B, Landsat 5 à 8, SPOT 1 à 5). L'originalité de ce travail réside dans la haute résolution des données analysées (pixel de 20 m à 30 m) qui a permis d'établir pour la première fois ces tendances dans des secteurs de haute altitude où il y a peu de mesures in situ, et où d'autres capteurs satellitaires à basse résolution sont inadaptés. Pour assembler ce jeu de données, le plus gros défi était d'extraire la couverture neigeuse des images SPOT 1 à 3. En effet, ces images n'ont pas la bande dans le moyen infrarouge qui permet habituellement de distinguer la neige des nuages. Pour cela, les scientifiques ont développé une méthode d'intelligence artificielle originale qui émule des images SPOT à partir d'images récentes Sentinel-2 et génère ainsi un échantillon d'apprentissage.



Tendances du jour de déneigement (SMOD, snow melt-out day) entre 1986 et 2023 dans les Alpes françaises. Les tendances sont exprimées en jours par décennie et représentées par tranche d'altitude de 300 m et par massif SAFRAN (régions utilisées par Météo-France pour la prévision avalanche). Les points noirs indiquent les massifs où la tendance est significative. ©Référence

Simon Gascoin

CESBIO, simon.gascoin@utoulouse.fr

Matthieu Lafaysse

CNRM, matthieu.lafaysse@meteo.fr

Référence bibliographique

DOI:10.5194/tc-19-2407-2025

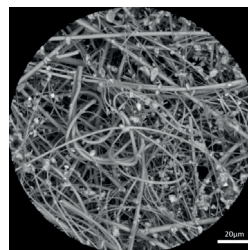
Laboratoires impliqués : CESBIO, CNRM

Étude de microplastiques de taille fine ($>1\ \mu\text{m}$) dans les eaux minérales en bouteille plastique

Nous sommes exposés aux microplastiques via l'ingestion de produits alimentaires et de boissons. Seuls les microplastiques les plus petits, entre 1 et 20 micromètres, peuvent pénétrer nos organes et la circulation sanguine. Une fois intégrés, les microplastiques libèrent des composés toxiques comme les additifs, augmentant les risques de maladies cardiovasculaires, endocriniens et de cancers.

Malgré cela, la teneur en microplastiques dans l'alimentation, y compris l'eau potable, n'est pas réglementée, bien que leurs concentrations divergent de plusieurs ordres de grandeur dans les marques d'eau en bouteille. La directive européenne 2020/2184 sur la qualité de l'eau consommable a récemment proposé des approches méthodologiques pour la détection des microplastiques dans l'eau potable dans la gamme de taille de 20-5000 micromètres (μm).

Les particules fines de 1 à 20 μm , une taille inférieure à celle des cellules humaines et les plus dangereuses, sont ainsi écartées de la réglementation future. Pour évaluer l'impact de cette omission/négligence sur le nombre total de particules détectées, nous avons, dans une étude récente, mis au point la technique de microscopie Raman pour étudier les petits microplastiques jusqu'à 1 μm dans dix marques d'eaux minérales en bouteille en plastique. Nous avons constaté que les concentrations de microplastiques allaient de 19 à 1150 particules par litre d'eau, ce qui démontre l'importance de l'inclusion des petits microplastiques dans les analyses et la réglementation de l'eau potable. Ces microplastiques, majoritairement du polyéthylène (PE), ne correspondaient pas aux PET (Polyéthylène téréphtalate) des bouteilles ni à de la tuyauterie (PVC), laissant penser que les eaux minérales sont déjà contaminées avant l'embouteillage.



Laboratoires impliqués : CRBE, GET

Gaël Le Roux,
CRBE, gael.le-roux@cnr.fr

Oskar HAGELSKJÆR,
CRBE, oskar@microplasticsolution.com

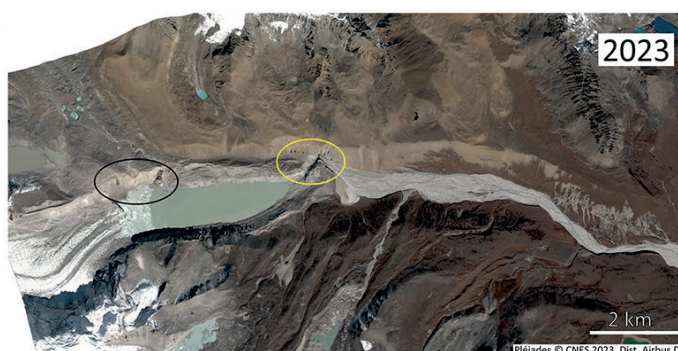
Jeroen Sonke,
GET, jeroen.sonke@cnr.fr

Référence bibliographique

DOI:10.1371/journal.pwat.0000250

Vidange d'un lac glaciaire et inondation catastrophique du Sikkim (Inde)

Images satellite avant/après le débordement du lac de South Lhonak Lake. L'effondrement morainique qui a déclenché l'inondation est entouré en noir, et l'érosion du barrage du lac est entourée en jaune.



Dans la nuit du 3 au 4 octobre 2023, des milliers de personnes vivant le long de la rivière Teesta au Sikkim (Himalaya indien), ont dû évacuer en urgence leurs maisons alors qu'une déferlante d'eau et de débris dévalait la rivière. L'inondation a fait près de 130 morts ou disparus et a endommagé 26000 bâtiments et cinq barrages hydroélectriques. Une équipe internationale a élucidé les causes et les impacts de cette catastrophe grâce, notamment, aux images des satellites Pléiades (CNES/Airbus).

L'inondation a pris naissance au niveau d'un grand lac glaciaire dans une région isolée de l'Himalaya (glacier South Lhonak).

Un pan entier de moraine glaciaire s'est détaché depuis la rive du lac. En s'effondrant, cette masse de sédiments et de glace, mesurant 900 m de long et 88 m de large, a créé un tsunami d'environ 20 m de haut. Cette vague a éventré le barrage qui endiguait le lac libérant 50 millions de m³ d'eau, soit 20 000 piscines olympiques. Cette séquence d'événements est liée au recul du glacier South Lhonak et au réchauffement du pergélisol en réponse à l'augmentation des températures dans la région.

En descendant la rivière Teesta, la crue a emporté d'énormes quantités de sédiments et provoqué l'effondrement des pentes au-dessus de la rivière. Ainsi 270 millions de m³ de matériau ont été ajoutés aux eaux de crue, augmentant le volume de l'inondation d'un facteur 5. Cette matière a joué un rôle clé dans les dommages, car de nombreux villages ont été ensevelis sous des mètres de sable et de gravier.

Des milliers de lacs glaciaires existent en Himalaya et les inondations brutales de ce type constituent un risque croissant à mesure que les glaciers continuent de reculer et que le réchauffement du pergélisol s'accroît.

Laboratoires impliqués : CESBIO, LEGOS

Etienne Berthier,
LEGOS, etienne.berthier@utoulouse.fr

Simon Gascoin,
CESBIO, simon.gascoin@utoulouse.fr

Référence bibliographique

DOI:10.1126/science.ads2659





Les services nationaux d'observation SNO

Détection d'un champ magnétique complexe sur la surface de l'étoile de masse intermédiaire Vega

Vega, l'une des étoiles les plus brillantes du ciel, nous a réservé une surprise majeure. Après plus de dix ans d'observations très précises au Pic du Midi et à l'Observatoire de Haute-Provence (Sophie), les astronomes ont découvert que sa surface cache un champ magnétique bien plus complexe que prévu.

Deux fois plus massive que le Soleil, Vega tourne extrêmement vite. Contrairement au Soleil, dont le champ magnétique est généré par les mouvements de convection internes, les étoiles de ce type n'étaient pas censées produire un champ magnétique actif observable. Pourtant, un champ très faible avait déjà été détecté en 2009, sans que son origine ne soit comprise.

L'analyse de plus de 13 000 spectres, obtenus grâce à des instruments de pointe (Narval et Neo-Narval au TBL/OMP et SOPHIE/OHP) et à un traitement de données d'une précision exceptionnelle, montre aujourd'hui que deux types de champs magnétiques semblent coexister sur Vega.

Un champ dominant à grande échelle persistant dans le temps, tandis qu'un champ plus faible et variable apparaît à petite échelle. Le premier pourrait être un vestige de la formation de l'étoile, alors que le second suggère l'existence d'un effet dynamo encore mystérieux.

Cette découverte remet en question notre vision simplifiée des étoiles intermédiaires et ouvre de nouvelles perspectives pour étudier leur évolution ainsi que le rôle du magnétisme dans la formation des éléments chimiques de l'Univers.

*Télescope Bernard Lyot, Observatoire Midi-Pyrénées.
Ce télescope abrite le spectropolarimètre Néo-Narval
Crédit - Sébastien Chastanet*

SNO impliqué : Télescope Bernard Lyot

Torsten Böhm

IRAP, tboehm@irap.omp.eu

Référence bibliographique

DOI:10.1051/0004-6361/202556306



*Installation du gravimètre absolu dans la cave sismique
par Germinal Gabalda et Lucia Seoane (GET/OMP)
Crédit - Lydie Gailler (OPGC)*

Dans le cadre de leur première collaboration, le SNO Gravimétrie et le SNO Volcanologie ont réactualisé la ligne d'étalonnage gravimétrique reliant Clermont-Ferrand au Puy-de-Dôme, vingt ans après sa dernière mesure. Cette opération s'est déroulée en mai 2025 lors d'une mission conjointe réunissant le GET/OMP, le LMV/OPGC et l'IGN.

La ligne d'étalonnage gravimétrique Clermont-Ferrand – Puy-de-Dôme réactualisée

Menée à l'aide de deux gravimètres absolus de type A10, la campagne a permis de mesurer avec une grande précision la pesanteur le long de cette ligne, d'en actualiser les valeurs de référence, de comparer les instruments entre eux et d'étalonner plusieurs gravimètres relatifs Scintrex CG6.

Pourquoi cet étalonnage est-il essentiel ? Les gravimètres relatifs mesurent les variations de la pesanteur terrestre, mais leurs lectures brutes doivent être corrigées grâce à un « facteur d'étalonnage ». Cette étape consiste à effectuer des mesures répétées entre des points où la valeur de la pesanteur est connue avec une très grande précision.

La ligne d'étalonnage du Puy-de-Dôme comprend deux sites distants d'environ 15 kilomètres, présentant une différence de pesanteur supérieure à 200 mGal.

Le premier se situe dans la cave sismique du site du BRGM à Clermont-Ferrand ; le second au sommet du Puy-de-Dôme. Ces caractéristiques en font un site particulièrement adapté aux opérations d'étalonnage.

SNO impliqué : Gravimétrie

Lucia Seoane

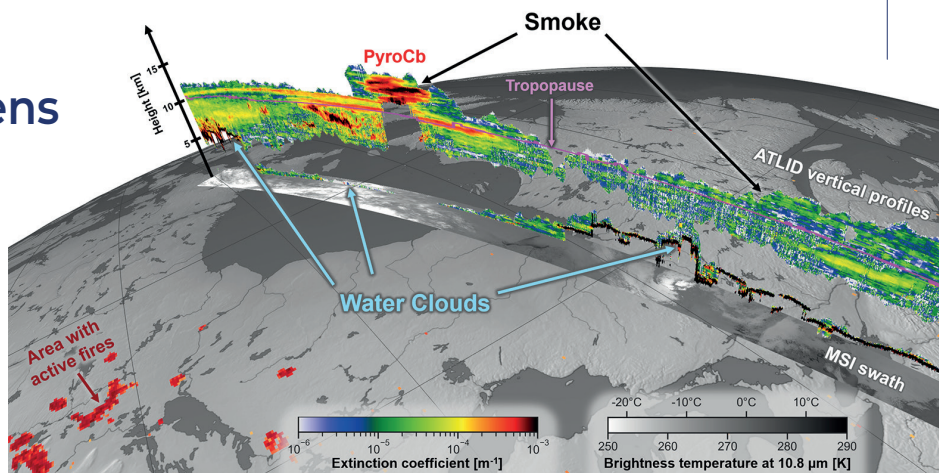
GET, lucia.seoane@utoulouse.fr

Germinal Gabalda

GET, germinal.gabalda@ird.fr

Méga-feux canadiens vus par IAGOS et EarthCARE

En 2025, l'été fut à nouveau des plus « brûlants » pour les forêts boréales. L'ampleur énergétique des feux canadiens et la dynamique atmosphérique des moyennes latitudes ont mené à un transport transcontinental de panaches de fumée. L'infrastructure de recherche IAGOS opérée par le Laboratoire d'Aérodologie a documenté en temps réel l'arrivée en juin 2025 de ces panaches de fumée en Europe, où ils ont dégradé la qualité de l'air. Les capteurs IAGOS embarqués à bord de vols commerciaux ont suivi l'évolution des fumées de l'Atlantique à l'Allemagne, et poursuivent aujourd'hui leur surveillance. Ces observations ont été enrichies par les mesures au sol d'aérosols et de gaz à effet de serre des infrastructures de recherche françaises ICOS et ACTRIS.



Mesures du satellite ATLID et de l'imageur multispectral MSI du satellite EarthCARE. Crédit - ESA

En parallèle, les observations du satellite EarthCARE (ESA/JAXA) ont mis en évidence la formation, le 1er juin, d'un nuage rare de type pyroconvulonimbus, généré par la convection intense associée aux méga-feux. Ce phénomène a conduit à l'injection dans la stratosphère de fortes concentrations d'aérosols de fumée.

Ces observations convergentes soulignent l'intérêt d'une approche coordonnée entre infrastructures de recherche et analyses satellite pour comprendre l'impact des feux extrêmes sur l'atmosphère et la qualité de l'air en France et en Europe. Cette synergie scientifique illustre le rôle crucial des grands systèmes d'observation face aux défis environnementaux contemporains.

**Infrastructure de recherche
impliquée : IAGOS**

Valérie Thouret,
LAERO, valerie.thouret@utoulouse.fr

Toits et lacs en Inde

Dans certaines régions arides et semi-arides de l'Inde, les nappes phréatiques surexploitées montrent une salinisation importante, rendant l'eau impropre à la consommation. Par exemple, dans le cadre du Service National d'Observation M-TROPICS, grâce au suivi de 188 puits dans le bassin

versant agricole de Berambadi (Karnataka), il a été montré qu'en moyenne 60% du chlorure présent dans les eaux souterraines provenaient des résidus d'engrais. Ceci explique également les teneurs en nitrates excédant la norme de potabilité observées dans plus des deux tiers des puits.

Les autres usages domestiques pourraient être assurés par un lac quasi permanent stockant 300 000 m³ d'eau, nécessitant seulement une filtration et une chloration. L'étude montre que des solutions simples et durables peuvent remplacer l'eau souterraine contaminée.

Face à de telles situations, des chercheurs de l'IRD et de l'Indian Institute of Science ont étudié des solutions alternatives dans le district de Chikkaballapura (Karnataka). Les eaux souterraines y étant non potables, ils ont évalué le potentiel des eaux de surface pour alimenter la population en eau potable. Malgré une pluviométrie modérée de 700 mm par an et l'absence de cours d'eau permanents, la collecte des eaux de pluie sur les toitures permettrait de couvrir de tels besoins.

SNO impliqué : M-TROPICS

Stéphane Audry
GET, stephane.audry@get.omp.eu
Jean Riotte
GET, jean.riotte@get.omp.eu

Références bibliographiques
DOI:doi.org/10.1038/s41598-020-60365-z
DOI:[10.18520/cs%2Fv127%2Fi6%2F719-728](https://doi.org/10.18520/cs%2Fv127%2Fi6%2F719-728)

Berambadi from temple tank 25 aout 2025.
Crédit - Shanthamurty



Un programme multidisciplinaire dans la gestion des feux de forêt et de végétation



L'été 2025 a vu une saison des feux de forêt d'une intensité inédite en Europe. Sous l'effet du changement climatique et de l'urbanisation croissante près des massifs, les repères de saisonnalité, d'intensité et de vulnérabilité des territoires sont bouleversés. La multiplication des feux extrêmes constitue un défi majeur : elle met en lumière les lacunes des outils et technologies nécessaires à une gestion globale des incendies. Les capacités de prédiction restent limitées, notamment pour anticiper quels feux peuvent dégénérer, tandis que leurs impacts environnementaux, climatiques, sanitaires, sociaux et économiques demeurent insuffisamment compris.

Face à ces enjeux, le programme EUBURN (The Southern Europe Biomass BURNing Programme) vise à renforcer les connaissances sur les feux de forêt et de végétation en Europe du Sud. Il développe de nouveaux outils d'alerte, de surveillance et de prévision des risques et de leurs impacts, afin de répondre aux défis environnementaux et socio-économiques actuels.

EUBURN adopte une approche globale et innovante, en articulant les processus aux interfaces entre surfaces continentales, feux et atmosphère, et à différentes échelles, du local au territorial. Il mobilise des synergies interdisciplinaires (sciences du feu, de l'atmosphère, du climat, agronomie, écologie, santé, sciences humaines et politiques), jusqu'alors traitées séparément. Le programme combine campagnes de terrain pluriannuelles et multi-échelles, expérimentations en laboratoire, observations par télédétection spatiale et modèles numériques de pointe, afin d'établir des bases scientifiques solides pour renforcer la résilience des territoires face aux incendies et au changement climatique.

Une stratégie d'observation multi-échelles

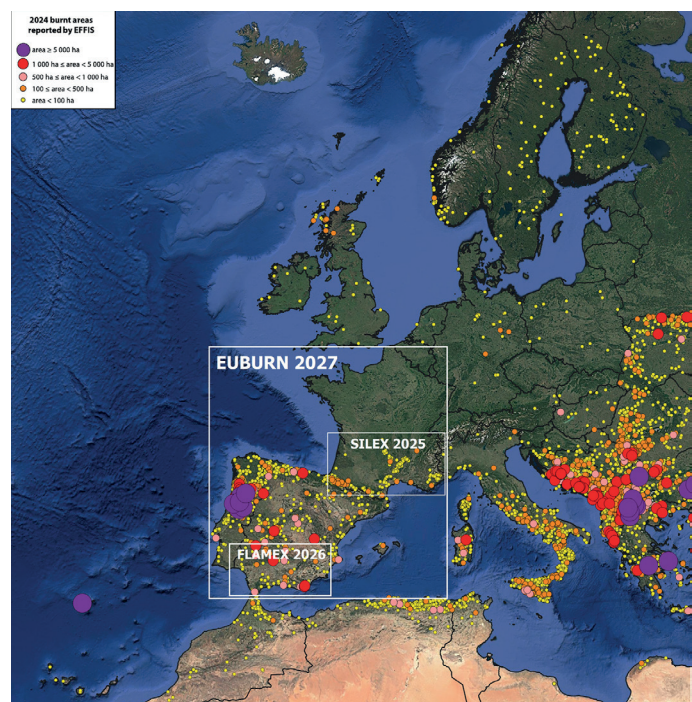
La nature complexe des processus liés aux feux de forêt et de végétation nécessite une stratégie d'observation multi-échelles. C'est la raison pour laquelle EUBURN se compose d'une série de campagnes de mesures pluriannuelles, couplées à la mise en œuvre et l'exploitation d'observations continues et à long terme en France, en Espagne et au Portugal.

SILEX (Smoke from european wILdfire EXperiment) est la première campagne de mesure du programme EUBURN qui s'est déroulée du 15 juillet au 3 août 2025 dans le Sud de la France. Elle a permis d'obtenir des observations inédites de feux déclenchés en France et de leurs panaches, depuis les prémices de leur émission jusqu'à leur transport régional, mais également portugais, espagnols et canadiens, grâce à la mise en œuvre de l'avion de recherche ATR42 opéré par SAFIRE.

FLAMEX (Fire Atmosphere Measurement EXperiment) est une série de deux campagnes de mesure pionnières prévues au printemps et été 2026 en Andalousie, reposant sur le déploiement d'un ensemble de capteurs issus de la recherche

sur les drones de surveillance de la sécurité civile, ainsi qu'un ensemble de plateformes de mesures multi-instrumentées (ballons et au sol) pour effectuer des mesures originales du comportement des feux et de leurs émissions atmosphériques.

Ces premiers volets du programme EUBURN constitueront, au-delà des premiers résultats exploitables par les scientifiques, une masse précieuse d'enseignements pour nous permettre d'avancer vers la campagne d'envergure prévue en 2027 qui couvrira les territoires portugais, espagnols et français.



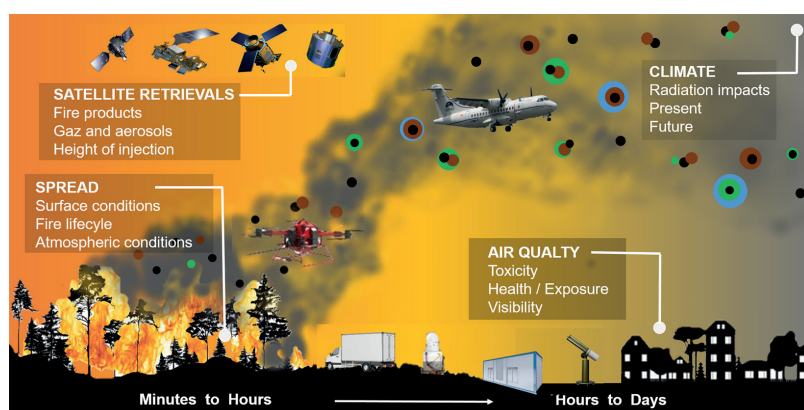


Surveiller les risques et impacts liés aux feux grâce à la télédétection par satellite

L'un des objectifs du programme EUBURN est de promouvoir l'usage de données spatiales fiables et de renforcer la surveillance des feux et de leurs impacts atmosphériques. Il vise à améliorer :

- Le suivi en temps quasi réel pour l'alerte précoce, l'appui aux interventions et la surveillance de la qualité de l'air ;
- L'observation à long terme, essentielle aux politiques d'aménagement, notamment aux interfaces urbain-végétation, ainsi qu'à la modélisation du climat et de la qualité de l'air ;
- La compréhension des incertitudes et limites des produits satellitaires pour en faciliter l'usage scientifique et opérationnel.

Le programme exploite de nombreuses missions spatiales — MTG-I (FCI), EarthCARE, MetOp-SG 3MI, MetOp-SG IASI-NG, TROPOMI, SMOS, Sentinel-2 — afin de couvrir les surfaces, feux, gaz, aérosols et nuages à différentes échelles spatiales et temporelles.



Une chaîne complète de modélisation

Le programme EUBURN déploie une chaîne complète de modélisation pour prévenir et prévoir l'occurrence, le comportement et les impacts des incendies. Il développe une hiérarchie de modèles numériques complémentaires, à différentes résolutions et niveaux de complexité, couvrant :

- la prévision du danger météorologique,
- la probabilité d'événements extrêmes,
- la propagation des feux,
- les émissions de gaz et d'aérosols,
- la chimie-transport,
- la météorologie,
- le climat

Au-delà de leur validation individuelle, cette approche vise à mieux représenter les interactions entre biosphère, incendies et atmosphère, en renforçant les synergies entre communautés de modélisation.

Partenaires & principaux financeurs

Le programme EUBURN s'appuie sur un collectif international composé d'une cinquantaine d'instituts de recherche pluridisciplinaires (sciences de l'atmosphère, du climat, des feux, de l'agronomie, de la santé, de l'ingénierie politique, ainsi que des sciences humaines et sociales et économiques), de centres météorologiques, d'agences de lutte contre les incendies, de protection des écosystèmes et de surveillance de la qualité de l'air, ainsi que des entreprises privées. L'objectif est d'encourager l'adoption de ces outils numériques et des nouvelles informations qui en sont issus afin d'améliorer la gestion des feux de forêt sur le territoire.

Ce travail est soutenu entre autres par Météo-France, l'Union européenne via le programme Interreg Sudoe (S2/2.4/F0327), et des fonds européens FEDER (CLU-2023-1-05)

Laboratoires impliqués : CECI, CESBIO, CNRM, LAERO, GET

Cyrielle Denjean,
CNRM, cyrielle.denjean@meteo.fr

Feriel Rekhroukh,
CNRM, feriel.rekhroukh@meteo.fr

<https://euburn.aeris-data.fr/>



Portrait d'une femme qui fabrique du charbon de bois dans le quartier de Yopougon, Abidjan. Elle est équipée d'un capteur sur son bras droit permettant de mesurer son exposition aux particules fines en temps réel. (Projet APIMAMA / Laero) - Crédit Sébastien Chastanet



Projets internationaux

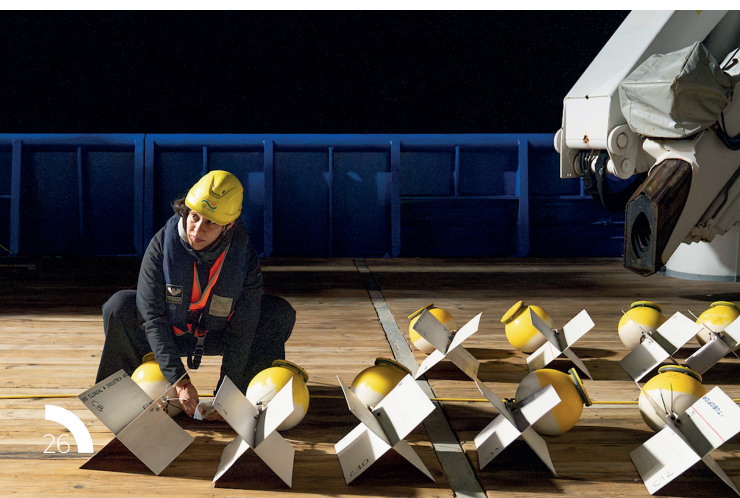
PROJETS INTERNATIONAUX



L'OMP et l'IFAECI des relations fortes et pérennes

L'Institut Franco-Argentin d'Études sur le Climat et ses Impacts (IRL IFAECI, CNRS-CONICET-IRD-UBA) est l'un des principaux instituts de recherche sur la variabilité et le changement climatique en Amérique du Sud, et un acteur clé du développement des réseaux de coopérations institutionnelles françaises et sud-américaines. Il est le fruit d'une collaboration scientifique entre le CNRS et l'IRD en France, le Conseil national de la recherche scientifique et technique (CONICET) et l'Université de Buenos Aires (UBA) en Argentine. La mission principale des 65 chercheurs d'IFAECI est d'appréhender les enjeux climatiques et leurs impacts dans une perspective interdisciplinaire, intégrant sciences exactes, sociales et politiques. Son objectif est d'améliorer la connaissance sur les processus physiques régissant les variations climatiques présentes, passées et futures, mais aussi d'encourager les études qui traitent des impacts sur la population, la biodiversité et la production et enfin, de générer de l'information pour concevoir la mise en place d'applications. A titre d'exemple, une bourse « Make Our Planet Great Again », a récemment permis de renforcer une collaboration entre IFAECI et l'OMP sur des thématiques de détections radar et « machine learning » des événements extrêmes de grêle en France et en Argentine. Enfin, grâce à un MoU signé entre l'UBA et l'Université de Toulouse, nous renforcerons les relations OMP-IFAECI futures sur des thématiques du continuum continent-océan-atmosphère.

M. Roy (MCF UPS, actuellement en délégation IRD à IFAECI) et S. Moreiras (CONICET, IANIGLA, Mendoza) préparant un sondage de tourbe dans le parc Aconcagua (Andes centrales) afin de reconstituer les flux de poussières, les stocks de carbone et le climat holocène dans les Andes centrales (collaboration CRBE et CESBIO). Crédit - F. De Vleeschouwer



François de Vleeschouwer,
fdevleeschouwer@cima.fcen.uba.ar

M. Martinez (Doctorante CONICET, supervision M. Saraceno, CONICET, IFAECI, collaborateur LEGOS) préparant des bouées dérivantes afin d'étudier le courant océanique des Malouines dans le cadre de l'expédition CONICET/Schmidt Ocean Institute à bord du RV Falkor II. Crédit - Bernarda Cornejo Pinto/Schmidt Ocean Institute

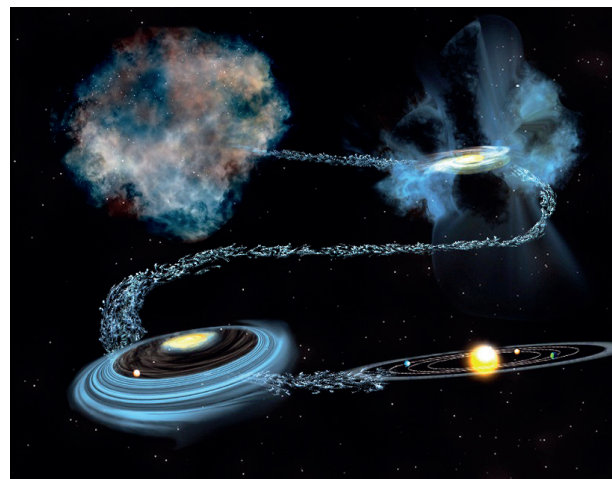


Chemtrip Caractériser l'évolution chimique pendant le processus de formation stellaire

Depuis 2021, le projet Chemtrip, financé par le programme européen Horizon 2020 (ERC Starting Grant), et mené par Audrey Coutens de l'IRAP/OMP, s'intéresse à une question majeure de l'astrochimie en lien avec la formation des étoiles et des planètes : comment évolue la composition chimique depuis les toutes premières étapes de la formation stellaire, lorsque la proto-étoile est enfouie dans une épaisse enveloppe de gaz et de poussière, jusqu'à l'émergence du disque proto-planétaire, où se forment planètes, comètes et astéroïdes ? La matière présente dans le disque devrait en effet avoir un impact sur la composition chimique des planètes et par conséquent sur leur potentiel à abriter la vie.

Des observations millimétriques et submillimétriques ont ainsi été obtenues permettant de contraindre l'évolution de l'eau.

Un ambitieux programme ALMA, nommé COMPASS et impliquant une trentaine de chercheurs de dix pays différents, a également vu le jour pour étudier le contenu en molécules organiques complexes (plus de 6 atomes) de onze proto-étoiles à différents stades d'évolution et issues d'environnements variés de manière non biaisée. Les premiers résultats qui devraient être publiés courant 2026 mettent en évidence des variations d'abondances entre les sources. En parallèle, des outils de modélisations ont été développés pour interpréter les observations et comprendre l'origine des différences de composition observées. L'ensemble des outils développés dans le cadre du projet sont désormais accessibles à la communauté astrochimique.



Audrey Coutens,
IRAP, audrey.coutens@utoulouse.fr



SpongeWorks Rétention d'eau et résilience climatique en Europe

Depuis 1980, plus de 1 500 inondations en Europe ont causé plus de 4 300 décès et près de 170 milliards d'euros de dégâts. Face à l'alternance croissante de sécheresses et de pluies extrêmes, aux tensions sur la ressource en eau, à la dégradation des sols et à l'érosion de la biodiversité, le projet SpongeWorks vise à restaurer la capacité naturelle des paysages européens à retenir l'eau.

Aux côtés des projets SpongeScapes et SpongeBoost, il s'inscrit dans la stratégie européenne de résilience face à l'eau, qui encourage la restauration de la « fonction éponge » des paysages afin de reconstituer les réserves souterraines et préserver la biodiversité. Financé par l'UE et UKRI, SpongeWorks déploie 19 mesures de rétention d'eau sur 4 000 hectares et 47 km de cours d'eau dans trois bassins pilotes : la Lèze (France), le Pinios (Grèce) et le Vecht (Pays-Bas/Allemagne). Parmi ces actions : haies, bandes tampons, bassins d'infiltration, barrages filtrants, désimperméabilisation ou restauration de rivières, zones humides et tourbières.

Dans la vallée de la Lèze, le projet associe le CNRS (CRBE), l'OIEAU et Addict Solution avec les chambres d'agriculture de l'Ariège et de la Haute-Garonne et le Syndicat mixte de la vallée de la Lèze. L'objectif est de mesurer l'impact des mesures grâce à des observations in situ de la qualité de l'eau et à des modélisations hydro-agro-environnementales, complétées par des suivis de biodiversité des sols et des insectes.

Réunissant 32 partenaires européens, SpongeWorks expérimente ainsi des solutions pour ralentir, infiltrer et stocker l'eau, restaurer des sols vivants et renforcer la résilience hydrique et écologique des territoires.



Sabine Sauvage,
CRBE, sabine.sauvage@utoulouse.fr

Pour en savoir plus :
www.spongeworks.eu



Valorisation



Eau, gravières et territoire une recherche interdisciplinaire et participative en Basse-Ariège

Quels impacts ont les gravières sur la nappe phréatique en Basse-Ariège ? Cette question a guidé un projet de recherche interdisciplinaire, à la croisée des sciences de l'environnement (Université de Toulouse) et des sciences sociales (Université Toulouse – Jean Jaurès). Face à une situation locale complexe affectant l'eau souterraine, l'enjeu n'était pas seulement d'analyser des données, mais de relier les écosystèmes, les usages humains et les perceptions du territoire.

Pour cela, le projet a choisi de revisiter trois représentations courantes. La première consiste à rendre compte de l'invisible hydrogéologique : comprendre le fonctionnement d'une nappe phréatique et relever le défi de sa visualisation. La deuxième s'intéresse au « métabolisme » du territoire, en suivant les flux de matières : où vont les granulats extraits ? D'où proviennent les déchets "inertes" et comment circulent-ils ? Enfin, la troisième approche interroge le paysage rural et les liens, souvent sensibles et intimes, que les habitantes et habitants entretiennent avec leur environnement quotidien.

Au-delà de la recherche académique, ce travail a donné lieu à une exposition arts-sciences intitulée *Panique phréatique ?*, conçue comme un espace de dialogue entre scientifiques, artistes et citoyens. Il se prolonge par plusieurs articles scientifiques, des communications académiques, et a déjà contribué à nourrir des évolutions politiques et réglementaires sur

le terrain. Une manière concrète de montrer comment la recherche peut éclairer les choix collectifs face aux défis environnementaux.



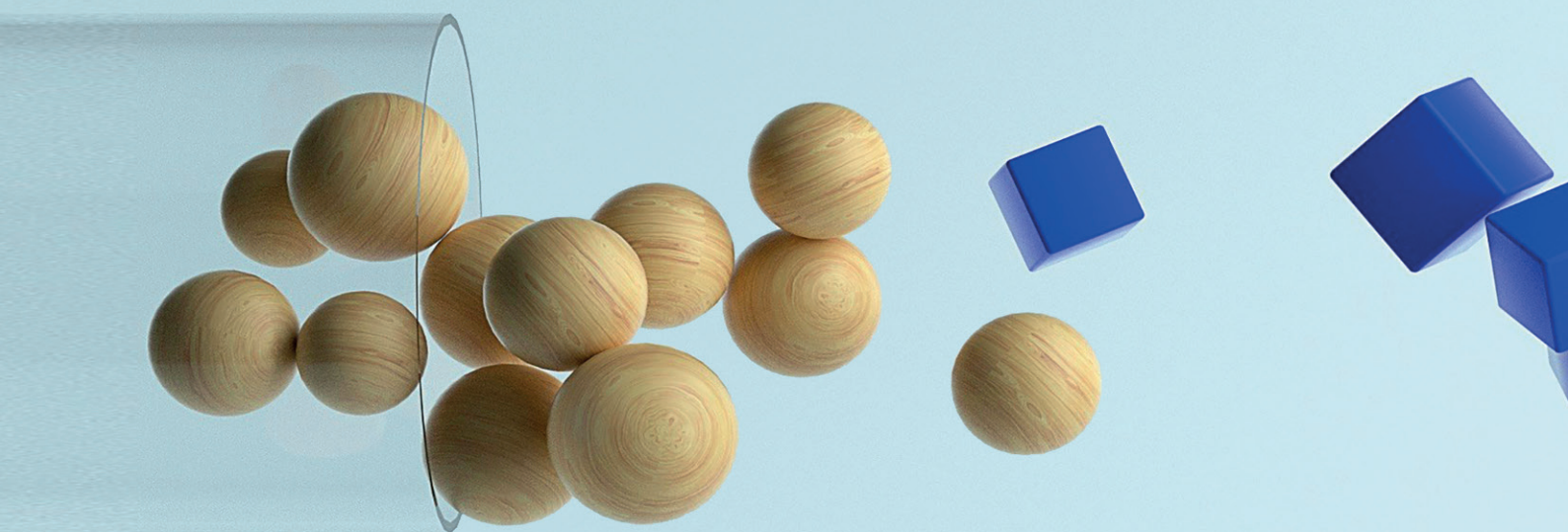
L'exposition arts-sciences « *Panique phréatique ?* » a présenté les résultats du projet de recherche NAPALAIR du 3 au 29 mai 2025 (Ariège)
Crédit - Sébastien Chastanet

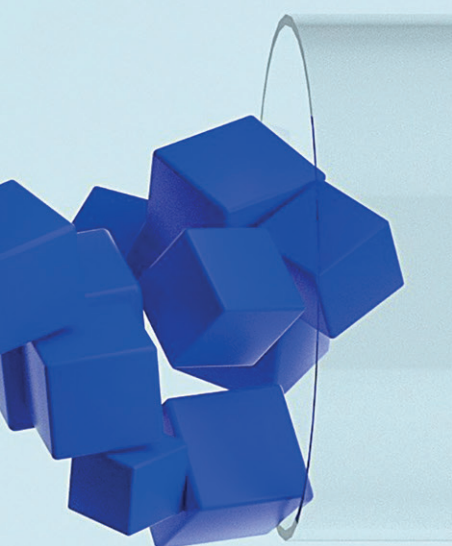


Jérémie Cavé
GET, Jeremie.cave@ird.fr

Sylvain Kuppel
GET, sylvain.kuppel@ird.fr







Animations scientifiques

ANIMATIONS SCIENTIFIQUES



L'Atelier Permanent Pyrénées Partager nos savoirs pour mieux connaître et habiter un territoire de montagne qui nous est cher

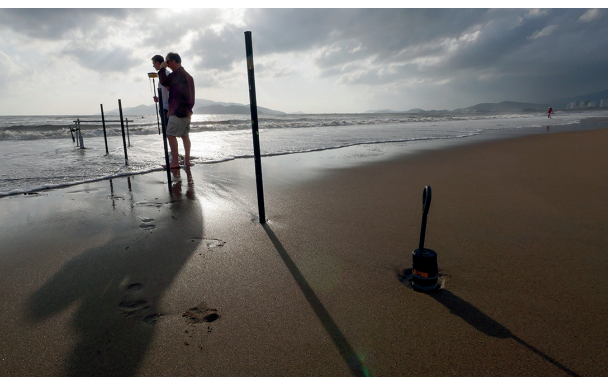
L'Atelier Permanent Pyrénées est une structure ayant vu le jour en 2025 pour fédérer les forces et positionner l'OMP comme un acteur incontournable de la recherche dans et sur les Pyrénées. Une soixantaine de personnes se sont réunies pour une première journée de présentation des recherches effectuées par les membres de l'OMP et leurs partenaires. Dans les Pyrénées, car elles abritent trois structures de recherche : le Pic du Midi et son projet de classement au patrimoine mondial de l'UNESCO, la plateforme P2OA pour l'étude de l'atmosphère au Pic du Midi et au Centre de Recherches Atmosphériques (CRA) et le Laboratoire des faibles radioactivités en Ariège ; et des sites et services nationaux d'observation en environnement et en sismologie. Sur les Pyrénées, car elles sont un terrain de jeu formidable pour les climatologues, écologues, géophysiciens et géologues. On peut citer le projet MOSAI qui vise à améliorer la représentation de la diversité des surfaces continentales dans les modèles de prévisions du temps et du climat, et s'appuie sur des campagnes de mesures au CRA.

En écologie, l'étude de la biogéochimie et du rôle des tourbières comme puits de carbone s'opère à travers des sites et projets de référence tels que le site de Bernadouze (SNO Tourbières) et plusieurs projets régionaux (Défi clé Occitanie) et européens (Projet Life). Enfin, l'acquisition de nouvelles données sismologiques en Comminges (ANR PISCO) permettra de mieux connaître la structure du sous-sol, l'histoire des Pyrénées et la formation des ressources nécessaires à la transition écologique (métaux, hydrogène naturel, géothermie).



Pica Palomera - Crédit Gilles Athier

Stéphanie Duchêne
GET, stephanie.duchene@utoulouse.fr



L'AST Terre-Mer aborde des recherches pluridisciplinaires (météorologie, océanographie, climatologie, géophysique, écologie, etc.), avec de fortes implications pour l'environnement et les sociétés humaines. Les approches adoptées combinent donc études naturalistes, campagnes de terrain, analyses en laboratoire et modélisation. Ses travaux couvrent un espace allant du bassin versant au plateau continental, avec pour objectif de fédérer la communauté scientifique de l'OMP autour de ces enjeux environnementaux et sociétaux.

Action Scientifique Transverse - Terre-Mer

La thèse de Marius Aparicio, fruit d'une collaboration entre l'IMFT, le LEGOS et le CEFREM, illustre cette dynamique. En croisant vingt ans d'observations satellitaires du trait de côte et soixante ans de données de houle, elle révèle un basculement progressif de certains littoraux vers un régime dominé par les tempêtes. L'étude identifie un seuil critique : si les tempêtes surviennent plus vite que le temps de reconstruction des plages, l'érosion devient persistante. Depuis les années 1950, cette transition touche une part croissante des côtes sableuses, avec des zones particulièrement vulnérables.

Ces travaux montrent aussi l'importance des observations spatiales et des mesures de terrain pour anticiper l'évolution des littoraux et guider les stratégies d'adaptation face aux risques côtiers.



Raphaël Almar,
LEGOS, raphael.almar@utoulouse.fr
Nicolas Robin,
CEFREM, nicolas.robin@univ-perp.fr
Vincent Regard,
GET, vincent.regard@utoulouse.fr

Action Scientifique Transverse Intelligence Artificielle en sciences de l'univers et de l'environnement

L'intelligence artificielle s'impose aujourd'hui comme un levier pour les Sciences de l'Environnement, de l'Écologie, de l'Espace et de l'Univers (S3EU), par exemple pour l'extraction d'informations à partir de jeux de données complexes et l'accélération des modèles numériques. Créé en 2020 avec le soutien du RTRA STAE, puis structuré en 2023 en tant qu'axe transverse en IA pour les S3EU, le réseau ENV'IA a pour vocation d'animer une communauté interdisciplinaire en favorisant les interactions entre chercheurs en sciences environnementales et spécialistes de l'IA, en lien étroit avec le cluster régional ANITI.

En 2025, ENV'IA a poursuivi et consolidé cette dynamique à travers des actions ciblées de formation, d'animation scientifique et d'accompagnement des jeunes chercheurs. Deux stages ont ainsi été financés au CEFREM et au LEGOS, en partenariat avec l'ISAE, tandis que plusieurs autres ont été accompagnés dans le cadre de la journée des stages en IA organisée en juin au CEFREM. L'animation scientifique a été ponctuée par la journée AI4ENV, coorganisée avec ANITI, qui a réuni près d'une centaine de participants issus des communautés académique et socio-économique, ainsi que par la journée des thèses mobilisant l'IA, dédiée aux échanges et à la valorisation des travaux doctoraux.



Journées AI4ENV, 4 septembre 2025

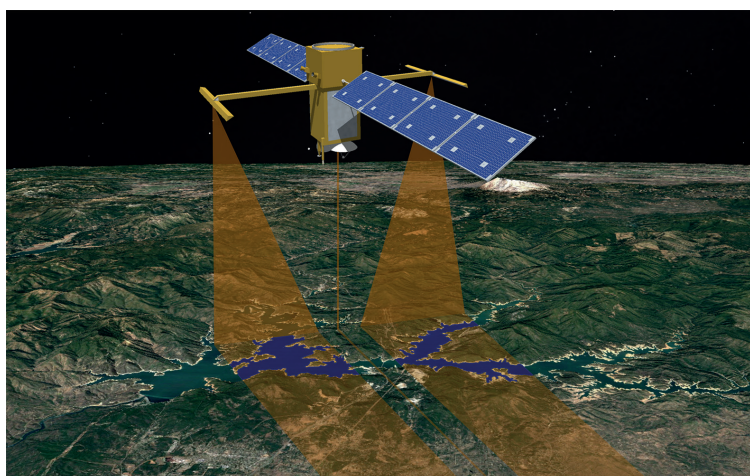
Enfin, deux formations techniques consacrées aux frameworks JAX, Keras et TensorFlow ont permis de renforcer les compétences de la communauté.

Par l'ensemble de ces actions, ENV'IA confirme en 2025 son rôle structurant dans le développement et la diffusion de l'intelligence artificielle au service de nos thématiques scientifiques.

Etienne Gondet

ATLAS OMP, etienne.gondet@utoulouse.fr

Action Scientifique Transverse - Hydrologie spatiale



À l'OMP, l'hydrologie spatiale, apparue au début des années 2000 autour de l'usage de l'altimétrie et de la gravimétrie satellitaires, s'est progressivement élargie grâce au déploiement de nouveaux capteurs et aux avancées en modélisation hydrologique distribuée ; aujourd'hui fortement représentée dans huit laboratoires, elle mobilise les données spatiales pour étudier le cycle continental de l'eau, ses échanges entre surface, sous-sol et atmosphère, ainsi que la variabilité

spatio-temporelle des flux, des stocks et de la qualité de l'eau, notamment dans des zones peu instrumentées, avec pour objectif de renforcer les synergies entre laboratoires, d'élargir les collaborations et de développer des approches innovantes intégrant les activités humaines à l'échelle des bassins versants.

La journée hydrologie spatiale organisée en 2025 par l'AST a permis de faire émerger des sujets d'intérêts communs à plusieurs laboratoires OMP comme la cartographie des surfaces en eau et le suivi quantitatif des réservoirs ; ces sujets font l'objet des 2 stages financés par l'AST en 2026. L'AST a également favorisé la coordination inter-laboratoires pour répondre à 2 appels d'offres avec le CHU de Purpan sur le thème hydrologie spatiale et santé.

Sylvain Biancamaria

LEGOS, sylvain.biancamaria@utoulouse.fr

Olivier Merlin

CESBIO, olivier.merlin@utoulouse.fr

Simon Munier

CNRM, simon.munier@meteo.fr

PRIX - DISTINCTIONS



Juan Escobar Munoz, médaille de cristal CNRS

La médaille de cristal CNRS récompense les personnels d'appui à la recherche dont la créativité, la maîtrise technique et l'innovation contribuent à l'excellence scientifique.

En 2025, Juan Escobar Munoz reçoit cette distinction pour ses vingt années d'engagement au service du code de simulation atmosphérique MésO-NH, développé par le Laboratoire d'Aérodynamique et le Centre National de Recherches Météorologiques.

Expert en calcul intensif et portage sur supercalculateurs, Juan Escobar Munoz a relevé des défis majeurs, notamment l'adaptation du logiciel aux processeurs graphiques (GPU) grâce au langage OpenACC et la mise au point d'un

algorithme innovant d'inversion multi-grille pour le solveur de pression atmosphérique.

Ces avancées ont divisé par huit les temps de calcul et réduit de moitié la consommation électrique, ouvrant de nouvelles perspectives pour la simulation haute résolution des tempêtes, orages, brouillard et impacts du transport aérien.

Outre ses contributions techniques, il forme et accompagne de nombreuses équipes de recherche européennes et internationales, participant à près de 700 publications et 200 thèses. Il a également conduit MésO-NH à six grands challenges sur les supercalculateurs du GENCI et à l'adaptation GPU sur Adastra, Lumi et Leonardo. Cette médaille souligne l'importance cruciale de l'expertise en calcul intensif pour mieux comprendre les phénomènes atmosphériques et anticiper les conséquences du changement climatique.

Toutes nos félicitations à Juan Escobar Munoz !

Félicitations aux lauréats 2025

L'OMP est fier de mettre à l'honneur deux de ses membres distingués par des récompenses prestigieuses, saluant l'excellence et l'impact de leurs travaux scientifiques

Arame Dieye

Trophées de l'Innovation 2025

Arame Dieye, doctorante au sein de l'équipe Littoral du LEGOS, a reçu le Trophée de l'Innovation 2025, décerné par l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le 9 octobre 2025.

Sa thèse a été réalisée sous la direction conjointe de Bamol Ali Sow (LOSEC, Université de Ziguinchor en Casamance, Sénégal) et de Patrick Marchesiello (LEGOS). Cette distinction souligne la qualité scientifique de ses travaux et leur contribution significative à l'innovation dans le domaine des sciences du littoral.

Étienne Berthier

Prix Scientifique Pierre de Fermat 2025

Étienne Berthier, chercheur au LEGOS, est lauréat du Prix Scientifique Pierre de Fermat 2025, attribué par l'Académie du Languedoc.

La cérémonie officielle de remise des prix s'est tenue le mercredi 28 janvier 2026.

Ce prix prestigieux récompense l'excellence et l'originalité de ses travaux de recherche. L'ensemble du laboratoire se réjouit de cette distinction qui honore à la fois son parcours scientifique et le rayonnement du LEGOS.

HOMMAGES

Jean-Louis Leroy - (1937-2025)

Ancien astronome à l'OMP, Jean-Louis Leroy nous a quittés le 11 juillet dernier. Jeune observateur au Pic du Midi dès 1959, dans le cadre de sa thèse soutenue en 1962 à l'Observatoire de Paris, il intègre rapidement le « service de la couronne » du Pic pour y mener plusieurs décennies d'observations solaires. On lui doit en particulier une masse considérable de mesures des champs magnétiques dans les protubérances, conduisant à des résultats spectaculaires qui font encore référence. C'est aussi le pionnier de la mesure des champs magnétiques stellaires au Pic du Midi avec le Télescope Bernard Lyot. L'ensemble de ces travaux constitue indéniablement une contribution majeure à la renommée scientifique internationale du Pic du Midi.



Jean-Louis au sommet du Pic du Midi pour l'inauguration de Climso en 2006. Crédit - Les Observateurs Associés

Fête de la Science 2025

les laboratoires de l'OMP au plus près du public

À l'occasion de la Fête de la Science 2025, les laboratoires de l'OMP ont ouvert leurs portes aux collégiens, lycéens et au grand public pour partager les coulisses de la recherche.

Au GET, des ateliers immersifs ont permis d'explorer le sous-sol, le permafrost ou encore l'infiniment petit au microscope électronique. Le LEGOS a fait découvrir les métiers de la recherche et la circulation océanique à travers des expériences ludiques. À l'IRAP, lycéens et visiteurs se sont plongés dans l'étude du Système solaire, des étoiles, des galaxies et des trous noirs, avec ateliers et conférences autour des grandes missions spatiales.



Le LAERO et le CESBIO ont sensibilisé le public aux enjeux de qualité de l'air et à l'observation de la Terre par satellite. En région, 3D-Média Science a, quant à elle, participé à Explor'Science à Carcassonne, rassemblant 4000 visiteurs et proposant des animations sur l'exploration lunaire (missions Apollo à Artemis, maquettes 3D, atelier AREL, combinaisons lunaires). La semaine suivante, à Bagnères-de-Bigorre, 150 jeunes ont découvert les métiers de la recherche autour du thème des intelligences. Une quinzaine placée sous le signe de la curiosité, du partage et des vocations scientifiques.



Finale des Olympiades académiques de géosciences 2025

Année des Géosciences

Finale des Olympiades Académiques de Géosciences 2025 à l'OMP

La finale des Olympiades Académiques de Géosciences 2025 s'est tenue le 19 mars sur le site toulousain de l'OMP. Sur 80 élèves inscrits, une vingtaine de lycéens représentant 7 établissements de l'académie ont participé à la finale.

Les participants ont pu visiter les laboratoires IRAP, LAERO et LEGOS, et rencontrer des professionnels du secteur, rendant concrets les concepts abordés en classe.

Exposition « Les trésors de notre planète » : scientifique et ludique

Pour l'Année des Géosciences 2025, le GET et l'OMP se sont associés à l'association Délire d'Encre et créé une exposition interactive sur les minéraux. Esthétique et scientifique, elle rend la minéralogie accessible à tous.

Modulable, l'exposition peut être visitée librement ou avec un atelier clé en main d'1h30, offrant découvertes, expériences et contenus complémentaires. Destinée aux collèges, lycées, médiathèques et centres culturels, elle combine approche ludique, interaction et rigueur scientifique.

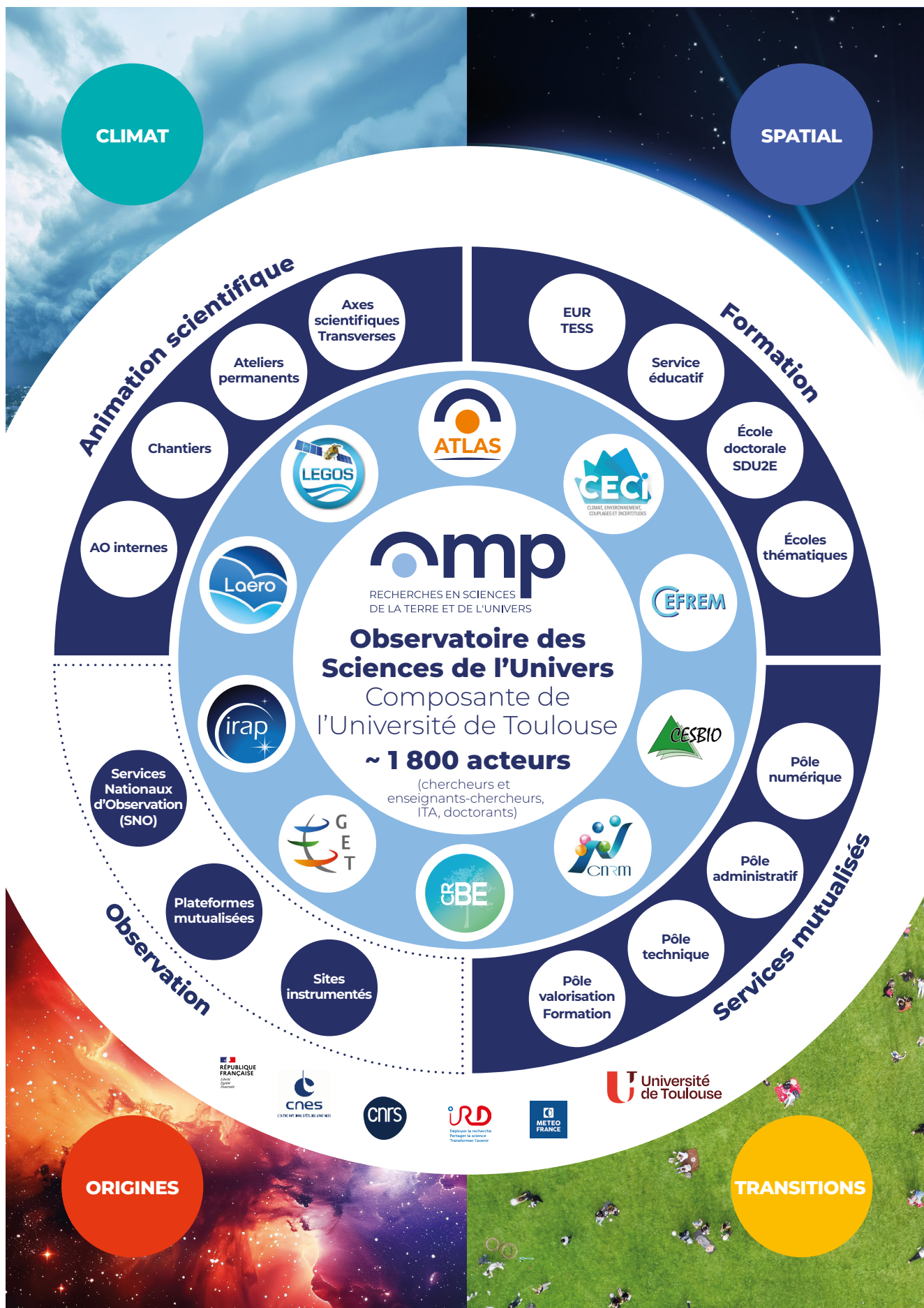


Dominique Le Quéau - (1950-2025)

Dominique Le Quéau laisse l'empreinte d'un esprit remarquable, animé par une curiosité insatiable et une profonde humanité. Né à Paris en 1950, et confronté très jeune à l'épreuve, il a su faire de son parcours une trajectoire d'engagement au service du savoir et des valeurs républicaines. Normalien passionné, il conjugait exigence scientifique et ouverture intellectuelle, explorant avec la même rigueur la

physique, les sciences humaines et la compréhension des autres.

Chercheur de premier plan dans le domaine des plasmas spatiaux, pédagogue hors pair et responsable visionnaire, il a durablement marqué étudiants et collègues par son enthousiasme communicatif, sa finesse d'analyse et son optimisme constant. Au-delà du scientifique, c'est l'homme qui demeure : attentif, généreux, fidèle en amitié, soucieux de valoriser chacun. Son parcours au CNRS, à Toulouse, à l'INSU ou à l'ONERA reflète une vision ambitieuse et un engagement constant au service de la recherche. Sa direction de l'Observatoire Midi-Pyrénées entre 2003 et 2006 a été particulièrement marquante, avec un renforcement du rôle des Observatoires des Sciences de l'Univers dans la stratégie du site autour des sciences de l'Univers et de la Terre. Dominique savait aussi cultiver des moments de partage chaleureux, où échanges, convivialité et amitié occupaient une place essentielle. Il reste pour tous une source d'inspiration durable.





Le GIS (Groupe d'Instrumentation Scientifique)

Un pilier technologique au service de la recherche

L'instrumentation est au cœur de la recherche scientifique : elle permet d'observer, mesurer et analyser des phénomènes complexes, ouvrant la voie à de nouvelles découvertes. Le GIS, service mutualisé de l'Observatoire de Midi-Pyrénées, contribue à cette dynamique en développant des outils innovants adaptés aux grands défis scientifiques actuels.

Des applications variées, de l'océan à l'espace

Le GIS participe à la conception et au développement d'instruments pour des domaines diversifiés : échantillonnage d'ADN environnemental en milieu marin profond, analyse des composés organiques volatils dans l'atmosphère, étude de la composition des sols martiens ou encore recherche d'exoplanètes.

Son expertise couvre la conception et l'analyse couplées mécanique-thermique-optique, l'ingénierie et la gestion de projets complexes pouvant atteindre plusieurs millions d'euros, ainsi que la fabrication de pièces adaptées aux environnements sévères (corrosion, abrasion, températures extrêmes, rayonnement).

Des projets emblématiques

La livraison imminente de l'instrument SPIP aux scientifiques, destiné à la recherche d'exoplanètes, marque l'aboutissement de sept années de recherche et développement.

Par ailleurs, l'instrument Microlibs, héritier de ChemCam et SuperCam embarqués sur les rovers Curiosity et Perseverance, est en cours de développement. À terme, il pourrait équiper un drone martien ou lunaire afin d'analyser in situ la composition des sols extraterrestres.

Le GIS participe également à des projets intermédiaires allant de la conception et réalisation d'une coupole-tente pour l'Observatoire du Pic du Midi à des supports de capteurs environnementaux.



Atelier du GIS : l'expertise au service de l'OMP
Crédit - Sébastien Chastanet

Nicolas Marino

GIS OMP, nicolas.marino@utoulouse.fr



www.omp.eu

Edition, avril 2026

- Directeur de publication : Mehrez Zribi (directeur OMP)
- Comité scientifique : Marc Blanchard (GET), Arnaud Elger (CRBE), Frédéric Paletou (IRAP), Valérie Thouret (LAERO)
- Conception et réalisation graphique : Sébastien Chastanet (service communication OMP)
- Rédaction et relecture : Frédéric Magné (chargé de communication OMP)
- Conception et coordination : Sylvie Etcheverry (responsable communication OMP)

Contact : service communication OMP, omp.communication@utoulouse.fr





14, avenue Edouard Belin
31400 Toulouse - FRANCE
05 61 33 29 29

www.omp.eu

Nos laboratoires

ATLAS	Appui Technique Logistique & Administratif aux Sciences OMP
CECI	Climat, Environnement, Couplages et Incertitudes
CEFREM	Centre de Formation et de Recherche sur les Environnements Méditerranéens
CESBIO	Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
CRBE	Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement
GET	Géosciences Environnement Toulouse
IRAP	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie
LAERO	Laboratoire d'Aérodynamique
LEGOS	Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie spatiales

