



Chères lectrices, chers lecteurs,

Nous sommes heureux de vous présenter la 8^e édition de la newsletter scientifique du CNES, qui explore les dernières avancées en observation de la Terre et en sciences de l'Univers rendues possibles grâce aux missions spatiales.

Les observations spatiales offrent un regard unique sur les dynamiques terrestres, du rôle des tourbillons océaniques dans le transport des sargasses au suivi, à haute résolution et sur plusieurs décennies, de l'évolution de l'enneigement en montagne, jusqu'à la cartographie des crues dans les zones humides grâce aux séries temporelles de cohérence radar ; elles révèlent également, que la fusion entre courants ascendants et nuages joue un rôle central dans l'organisation des nuages tropicaux.

Dans le domaine des sciences de l'Univers, ce numéro met en évidence la complémentarité des approches d'observation et d'analyse: de l'étude des ondes sismiques diffusées pour mieux comprendre l'épaisseur et la structure de la croûte lunaire, à l'observation des toutes premières galaxies grâce au télescope James Webb et à l'effet de lentille gravitationnelle, en passant par l'analyse en laboratoire des échantillons des astéroïdes Ryugu et Bennu pour retracer les origines du Système solaire, jusqu'à la détection de décharges électriques dans les tourbillons de poussière martiens, révélant de nouvelles contraintes sur l'atmosphère de Mars.

Ce numéro accueille également un article en sciences humaines et sociales mobilisant la théorie du choix social pour analyser la hiérarchisation des débris spatiaux à retirer en priorité.

Nous espérons que cette nouvelle édition saura susciter votre intérêt et votre curiosité.

Vous pouvez retrouver les numéros précédents à l'adresse :

[Newsletter scientifique | CNES](#)

Merci de votre fidélité et bonne lecture !

L'équipe de la newsletter scientifique du CNES

Contact :

NewsSciencesCnes@cnes.fr

Comité de rédaction

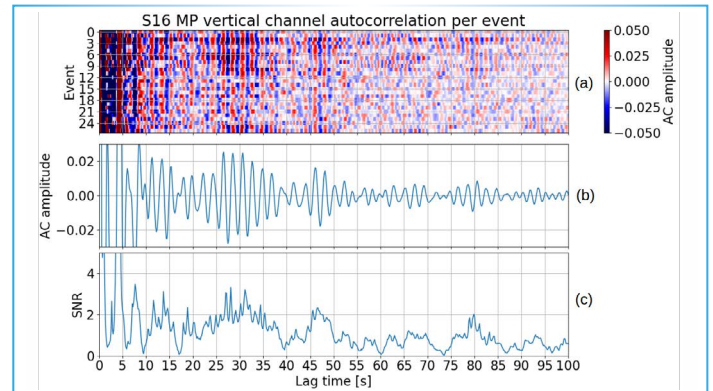
Martin Boutelier - Maxime Brient - Valérie Frède
Alice Lebreton - Sophie Le Gac - Mioara Mandea

Explorer la structure de la croûte lunaire à partir des ondes sismiques diffusées

Comprendre le volume total de la croûte lunaire est essentiel pour reconstruire l'histoire de la formation de la Lune et son évolution géologique. Les mesures topographiques et gravimétriques de la mission GRAIL ont déjà révélé les variations latérales relatives de l'épaisseur de la croûte mais sans fournir d'estimations directes de son volume total. Les méthodes sismiques peuvent aider à résoudre ce problème mais elles sont complexes car l'intérieur de la Lune diffuse fortement les ondes sismiques, rendant l'analyse traditionnelle difficile. Une équipe internationale a transformé ce défi en opportunité en utilisant le champ d'ondes diffusé pour rechercher des réflexions sismiques à la base de la croûte lunaire. Parmi toutes les stations sismiques Apollo, la station S16, située dans les hautes terres lunaires, présente les preuves les plus claires de telles réflexions. Ces signaux suggèrent une épaisseur de croûte d'environ 53 km sous ce site. Les résultats indiquent également que les propriétés sismiques de la croûte lunaire varient considérablement d'une région à l'autre. Cette approche démontre comment les ondes sismiques diffusées peuvent être exploitées pour améliorer la compréhension de la structure profonde de la croûte lunaire.

Rôle du CNES

Le CNES soutient les équipes de recherche impliquées dans ces travaux à travers son programme d'Accompagnement de la Recherche Spatiale (PARS).



LÉGENDE : Fonction d'autocorrélation d'évènements sismiques détectés par la station Apollo S16. Les formes d'ondes interagissent de façon constructive lorsqu'elles sont sommées sur une base temporelle (figure b) faisant apparaître l'arrivée de paquets d'ondes qui peuvent être interprétées comme des interactions lorsque l'onde traverse une discontinuité de la région interne. Connaissant le temps de propagation de l'onde, l'écart temporel entre les paquets nous renseigne sur la profondeur de ces discontinuités.

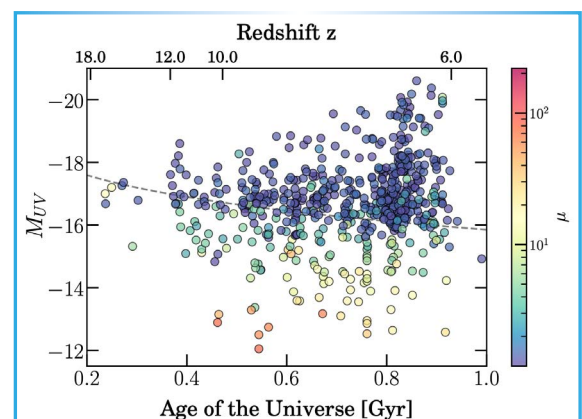
Référence publication : A. Torrent Duch et al., *The Moon's crust and upper mantle discontinuities revealed by seismic interferometry methods applied to Apollo seismic data*, *Journal of Geophysical Research: Planets*, 130, e2025JE009090, (2025), <https://doi.org/10.1029/2025JE009090>

JWST observe la naissance des premières galaxies

L'un des objectifs majeurs du télescope spatial James Webb (JWST) est de percer le mystère des toutes premières sources de lumière apparues quelques centaines de millions d'années après le Big Bang. Pour remonter aussi loin dans le passé cosmique, les astronomes exploitent l'effet de lentille gravitationnelle. Dans ce cas précis, l'amas de galaxies Abell S1063 agit comme une véritable loupe naturelle, amplifiant la lumière d'objets extrêmement lointains et faiblement lumineux. Grâce à cet effet, le programme d'observation GLIMPSE, dirigé par l'astrophysicien Hakim Atek, a permis de détecter des candidats de galaxies minuscules, formées seulement 250 millions d'années après le Big Bang. Fait remarquable, ces observations ne révèlent aucune galaxie massive à une époque aussi reculée. Cela suggère que nous assistons véritablement à la naissance des toutes premières galaxies, encore très peu évoluées. Ces petits objets pourraient être les ancêtres directs des galaxies plus grandes et plus structurées observées quelques centaines de millions d'années plus tard par le télescope James Webb. Ce résultat indique que la quête des premières galaxies de l'Univers reposera probablement, encore longtemps, sur l'utilisation de ces « télescopes naturels » que sont les lentilles gravitationnelles, indispensables pour détecter des sources à la luminosité extrêmement faible.

Rôle du CNES

Le CNES soutient les équipes de recherche impliquées dans ces travaux à travers le programme PARS.



LÉGENDE : Echantillon de galaxies distantes identifiées dans le relevé GLIMPSE, montrant leur magnitude absolue intrinsèque dans l'ultraviolet (UV) en fonction de l'âge correspondant de l'Univers. Chaque point est codé en couleur selon le facteur d'amplification μ . GLIMPSE peut sonder des galaxies nettement plus faibles à toutes les distances cosmiques par rapport aux relevés traditionnels (représentés par la ligne en pointillés).

Référence publication :

H. Atek et al., *JWST's GLIMPSE: an overview of the deepest probe of early galaxy formation and cosmic reionization*, *Open Journal of Astrophysics* (<https://arxiv.org/pdf/2511.07542>)

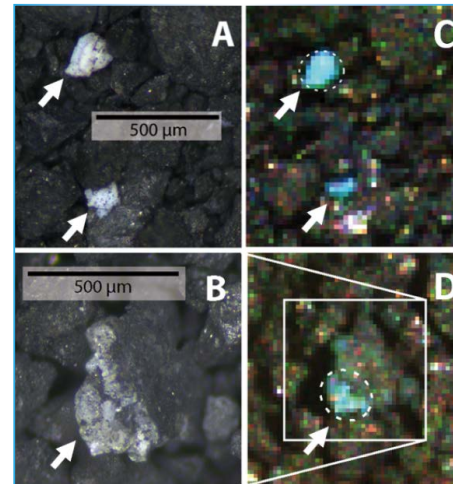
Les astéroïdes Ryugu et Bennu présentent les caractéristiques d'une même classe d'objets primordiaux

Les astéroïdes carbonés sont des vestiges précieux de la formation du Système solaire. Ils ont enregistré les processus qui ont gouverné l'évolution initiale du Système solaire et ont contribué à l'apport de composés déterminants pour l'évolution de la Terre. Les échantillons de l'astéroïde Ryugu ramenés par la mission Hayabusa2 de la JAXA et de l'astéroïde Bennu ramenés par la mission OSIRIS-REx de la NASA offrent pour la première fois la possibilité d'analyser en laboratoire le matériau qui les compose, sans altération terrestre. Ces échantillons sont analysés au sein du laboratoire de « curation » de l'ISAS au Japon par le microscope hyperspectral infrarouge MicrOmega. Les caractérisations des échantillons issus de ces deux objets ont montré qu'ils présentaient des propriétés spectrales très similaires dans l'infrarouge proche, jusqu'à des échelles de quelques dizaines de microns. Dans les deux cas, une grande variété de composés a été détectée, notamment des composés phosphorés à fort potentiel biochimique. Malgré certaines différences, ces résultats suggèrent une origine et une évolution très similaires de leurs corps parents. Leurs propriétés principales semblent donc caractériser une même classe d'objets primordiaux, dont l'apport pourrait avoir été significatif dans l'évolution des objets du Système solaire.

Rôle du CNES

Le microscope hyperspectral infrarouge MicrOmega a été conçu et développé à l'Institut d'Astrophysique Spatiale¹ avec le soutien du CNES.

¹- IAS - Université Paris-Saclay/CNRS



LÉGENDE : Exemples de composés détectés au sein de la matrice des échantillons de Bennu : Phosphates de magnésium riches en eau et ammonium ("HAMP") (A : image optique, C : RGB MicrOmega) et carbonates de type magnésite riche en fer (B : image optique, D : RGB MicrOmega).

Référence publication : C. Pilorget et al., *Bennu and Ryugu constituents from samples IR analyses and potential source of terrestrial planets' ingredients*, *Nat. Commun.*, 16, 9532, (2025), <https://doi.org/10.1038/s41467-025-65438-z>

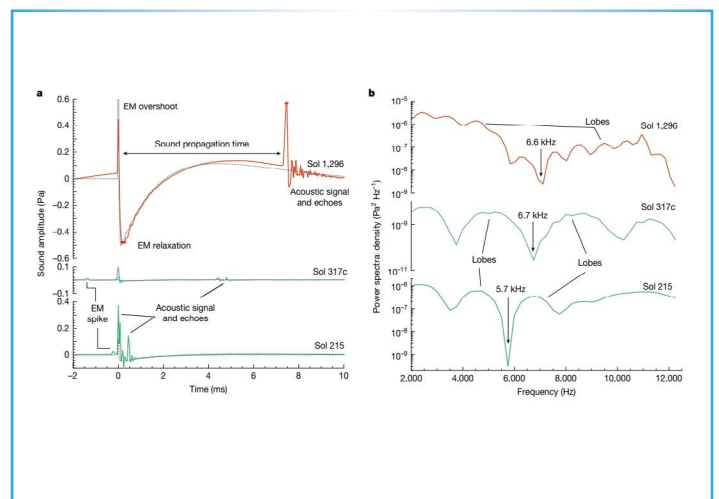
Mars nous électrise : une découverte qui fait des étincelles

Mars ne cesse de surprendre. Des tourbillons de poussière martiens, les *dust devils*, ont récemment révélé un phénomène longtemps théorisé : ils sont traversés par des décharges électriques. Grâce au microphone de l'instrument SuperCam à bord du rover Perseverance, deux de ces événements ont été enregistrés fortuitement avec une précision inédite, mettant en évidence, en plus du vent, la signature électromagnétique et acoustique de décharges électriques. Ces étincelles sont produites par le frottement de grains de poussière qui s'électrifient puis libèrent leur charge sous forme d'arcs électriques accompagnés d'ondes de choc audibles. À peine perceptibles, comparables à une décharge d'électricité statique en touchant une poignée de porte par temps sec sur Terre, ces étincelles martiennes sont fréquentes, en raison de l'omniprésence de la poussière sur Mars. Si l'électrification de la poussière est bien documentée sur Terre, elle conduit rarement à des décharges, alors que l'atmosphère ténue de CO₂ sur Mars rend ce phénomène beaucoup plus probable, la quantité de charges nécessaire à la formation d'étincelles étant beaucoup plus faible que sur Terre.

Cette première preuve observationnelle confirme des hypothèses vieilles de plusieurs décennies et modifie profondément notre compréhension de l'atmosphère martienne. Ces décharges pourraient accélérer la formation de composés hautement oxydants, capables de détruire les molécules organiques en surface et d'altérer l'équilibre photochimique de l'atmosphère. Elles pourraient notamment contribuer à expliquer la disparition rapide du méthane martien, affecter le transport de la poussière, poser des risques pour les équipements et les futures missions habitées. C'est un nouvel élément clé pour mieux cerner les contraintes que la vie pourrait avoir rencontrées pour se développer et par là même le potentiel d'habitabilité de la planète.

Rôle du CNES

La conception et la fabrication de la partie française de l'instrument SuperCam ont été placées sous la responsabilité du CNES.



LÉGENDE : Evolution temporelle (a) du signal mesuré par le microphone de SuperCam lors de décharges électrostatiques. Le spectre de fréquence (b) de ces signaux montre l'effet induit par la réflexion acoustique sur la structure de SuperCam (matérialisé par des flèches).

Référence publication : B. Chide et al., *Detection of triboelectric discharges during dust events on Mars*, *Nature*, 647, 865-869, (2025), <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09736-y>

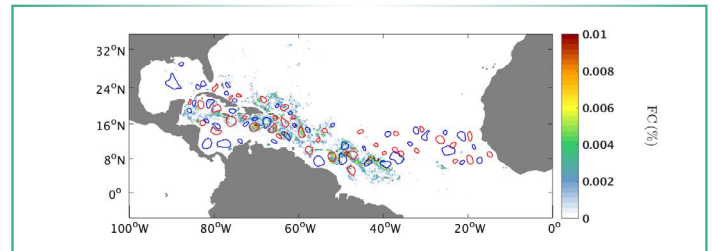
Les tourbillons océaniques, acteurs clés de l'agrégation et du transport des sargasses

La prolifération massive des sargasses dans l'Atlantique tropical depuis 2011 a de fortes répercussions environnementales, sanitaires et économiques sur de nombreuses zones côtières. Si l'influence de la circulation océanique à grande échelle est bien connue, le rôle précis des tourbillons océaniques de méso-échelle restait jusqu'à présent peu quantifié. Cette nouvelle étude s'appuie sur 13 années d'observations satellitaires pour analyser de manière systématique l'organisation des sargasses par les tourbillons océaniques.

Les résultats montrent que les tourbillons, qu'ils soient cycloniques ou anticycloniques, peuvent piéger et transporter des quantités importantes de Sargasses sur de longues distances. Toutefois, leur efficacité diffère fortement selon leur nature : les tourbillons cycloniques favorisent une accumulation progressive de sargasses au cours de leur durée de vie, tandis que les tourbillons anticycloniques en contiennent généralement moins et voient cette quantité diminuer avec le temps. Ces contrastes sont particulièrement marqués dans la mer des Caraïbes. À certaines périodes, jusqu'à 20 % de la biomasse totale de sargasses de l'Atlantique tropical peut être concentrée dans ces structures océaniques, représentant plusieurs millions de tonnes. Ces résultats constituent une base observationnelle essentielle pour améliorer les modèles de dérive et mieux anticiper les épisodes d'échouage.

Rôle du CNES

Dans le cadre de son Programme d'Accompagnement de la Recherche Spatiale (PARS), le CNES a soutenu les équipes du LEGOS¹ et du MIO², notamment en permettant le développement d'un système de détection des sargasses basé sur MODIS, qui permet de suivre la distribution quotidienne de ces macro-algues dans l'Atlantique tropical depuis 2002 (<https://sextant.ifremer.fr/record/8fe1c-dcb-f4ea-4c81-8543-50f0b39b4eca/>).



LÉGENDE : Distribution de la couverture de sargasses (%) issue de MODIS et contours des tourbillons de méso-échelle détectés à partir de mesures altimétriques le 28 juin 2021. La biomasse de sargasses est moyennée sur 7 jours. Les contours indiquent les tourbillons anticycloniques (en rouge) ou cycloniques (en bleu). Adapté de Sosa et al. 2025.

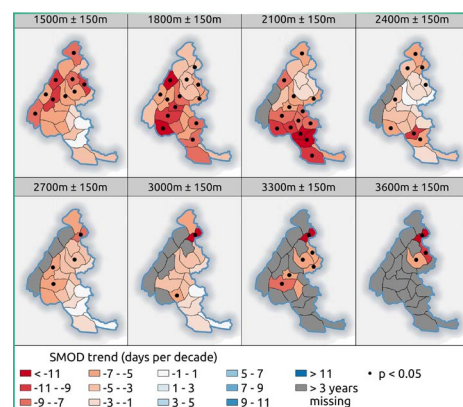
Référence publication : R. Sosa-Gutierrez, et al., *Sargassum spp. accumulation and transport by mesoscale eddies*, *Ocean Sci.*, 21, 1505-1514, (2025), <https://doi.org/10.5194/os-21-1505-2025>

¹- Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales
²- Institut Méditerranéen d'Océanologie

Les images SPOT, Landsat et Sentinel-2 révèlent l'évolution rapide de l'enneigement au cours des quatre dernières décennies

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 spectrale 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.

de recherche de cette équipe sont régulièrement accompagnés par les programmes PARS et PDOC+.



LÉGENDE : 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. Crédits : Z. Barrou Dumont et al.

Référence publication : Z. Barrou Dumont et al., *Trends in the annual snow melt-out day over the French Alps and Pyrenees from 38 years of high-resolution satellite data (1986–2023)*, *The Cryosphere*, 19, 2407-2429, (2025), <https://doi.org/10.5194/tc-19-2407-2025>

Rôle du CNES

Le CNES archive et distribue gratuitement les données du catalogue SPOT World Heritage utilisées dans cette étude. En outre, les travaux



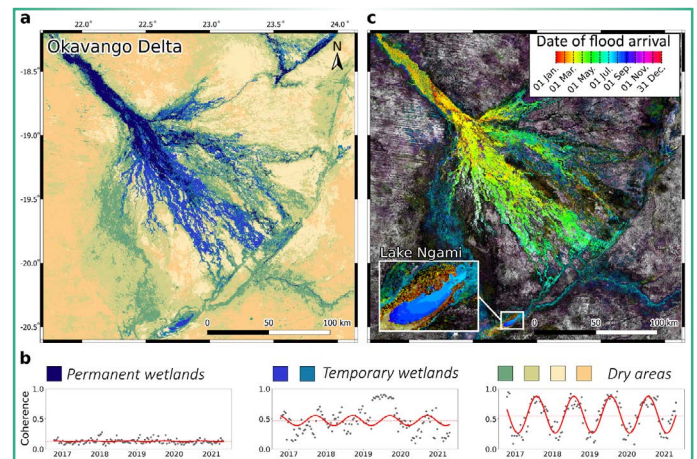
Suivi des crues dans les zones humides avec la cohérence interférométrique radar

De nombreuses zones humides connaissent des cycles de crues qui contrôlent leur fonctionnement hydrologique et écologique. Suivre ces crues reste un défi, surtout lorsque le couvert végétal et les nuages limitent la télédétection optique des eaux de surface. La cohérence interférométrique radar, mesurant la similarité du signal radar entre deux acquisitions, est peu sensible aux nuages, capable de pénétrer la végétation et sensible aux changements de conditions de surface (notamment l'humidité), ce qui en fait un indicateur robuste des crues. Le service FLATSIM fournit des produits d'interférométrie radar couvrant de grandes surfaces sur plusieurs années, dont des séries temporelles de cohérence calculées à partir de paires d'images Sentinel-1 acquises tous les 12 jours, exploitées ici pour suivre la dynamique des zones humides.

L'analyse est appliquée au Delta de l'Okavango (Botswana), un vaste cône alluvial affecté par une crue annuelle. La saisonnalité de la cohérence, liée aux cycles des pluies et des crues, est modélisée par des indicateurs statistiques permettant de classer les zones humides selon leurs régimes d'inondation. Un algorithme de détection de changement permet ensuite de suivre la propagation des crues avec une résolution spatio-temporelle inédite dans cette région. Cette étude démontre le potentiel de la cohérence interférométrique radar pour le suivi des zones humides et présente une exploitation nouvelle et originale de produits interférométriques calculés automatiquement à grande échelle.

Rôle du CNES

Cette étude repose sur l'exploitation de données du service FLATSIM, développé dans le cadre du pôle Terre Solide FormaTerre de [Data Terra](#), supporté et opéré par le CNES.



LÉGENDE : a. Classification non supervisée des zones humides à partir d'indicateurs issus de la modélisation saisonnière des séries temporelles de cohérence (légende en b). b. Légende et exemples de séries temporelles de cohérence pour trois grandes catégories, avec leur modélisation saisonnière (courbes rouges). c. Carte des dates d'arrivée de la crue de 2020, obtenue par détection de changement appliquée aux séries temporelles de cohérence.

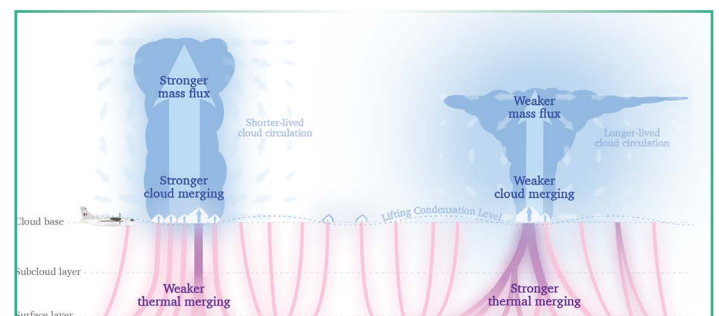
Référence publication : L. Gaudaré et al., Flood pulse monitoring in wetlands with multi-temporal Sentinel-1 interferometric coherence data: Application to the Okavango Delta (Botswana), *Remote Sensing of Environment*, 334, 115173, (2026), <https://doi.org/10.1016/j.rse.2025.115173>

Les formes des nuages s'expliquent par la fusion entre les nuages et les courants thermiques

Les nuages tropicaux s'organisent presque toujours en impressionnantes structures visibles depuis l'espace, mais comment ces structures se forment-elles ? Pour étudier ces structures, l'avion français SAFIRE ATR-42 a volé dans la basse atmosphère lors de la campagne de terrain EUREC4A menée en janvier 2020 à la Barbade et y a mesuré la taille des courants ascendants et des nuages qu'ils engendrent. Les mesures ont mis en évidence deux types de structures nuageuses: certains jours, seulement de petits cumulus peu profonds sont présents, d'autres jours l'océan est surplombé de nuages précipitants de profondeurs très variées. L'analyse statistique des tailles de ces nuages montre que les cumulus présentent une distribution de taille exponentielle simple, tandis que les nuages précipitants présentent une distribution de taille exponentielle multiple. Des calculs théoriques et des simulations statistiques permettent de comprendre par quel processus physique les distributions de tailles de nuages peuvent changer d'un jour à l'autre: la fusion de courants ascendants et de nuages. Lorsque la fusion est possible, elle donne naissance à plusieurs populations de nuages: une population étendue et profonde de nuages précipitants fusionnés et une population de nuages peu profonds non fusionnés. La prise en compte de ce processus de fusion dans les modèles ouvre de nouvelles perspectives pour comprendre et contraindre les nuages, ce qui pourrait s'avérer utile pour prédire l'évolution de leurs propriétés radiatives et de leurs précipitations dans un contexte de réchauffement climatique. Ceci démontre le lien étroit entre la recherche fondamentale et l'amélioration des prévisions climatiques.

Rôle du CNES

Le CNES a soutenu ce travail via une allocation de recherche postdoctorale dans le cadre de son programme PDOC+.



LÉGENDE : Les structures des nuages dépendent du degré de fusion entre les courants ascendants (rose/violet) et entre les nuages (blanc/bleu). Les facteurs contrôlant précisément la fusion ne sont pas encore entièrement élucidés, mais elle résulte probablement d'une interaction subtile avec les nuages, les courants ascendants, et l'environnement (crédits B. Mckim).

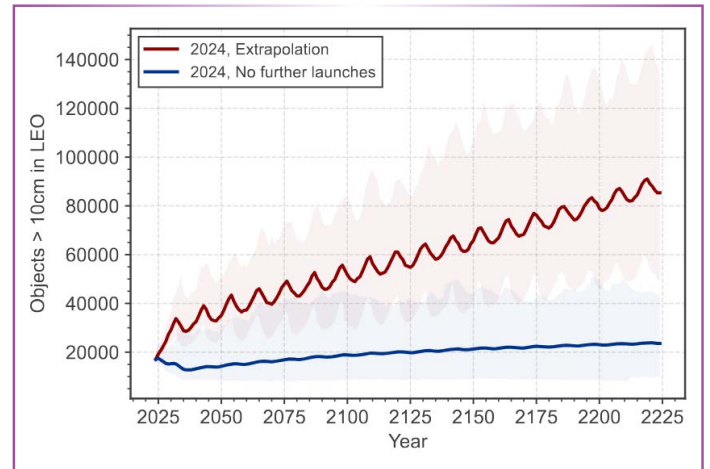
Référence publication : S. Bony et al., Evidence for the role of thermal and cloud merging in mesoscale convective organization, *Atmos. Chem. Phys.*, 25, 17331-17362, (2025), <https://doi.org/10.5194/acp-25-17331-2025>

Hiérarchiser les débris spatiaux : une approche par le choix social

Afin de stabiliser l'environnement spatial, le consensus international converge vers le fait qu'il faudrait, chaque année, retirer plusieurs "gros débris" avant qu'ils ne se fragmentent. Mais par lesquels commencer ? En 2021, onze équipes internationales d'experts ont chacune classé les 50 débris qu'elles considéraient les plus préoccupants au sein des orbites terrestres basses et leurs classements ont ensuite été combinés pour obtenir une liste internationale unique. Utilisant la théorie du choix social, cet article examine l'impact de la méthode d'agrégation employée pour convertir ces onze listes en un classement collectif. Trois conclusions principales en résultent : (1) malgré l'utilisation de méthodes différentes, il existe un fort consensus entre les onze équipes d'experts, (2) le choix de la règle d'agrégation et de la composition du groupe d'experts peuvent avoir une influence sur le classement collectif obtenu, et (3) il serait sans doute préférable d'utiliser des approches plus évaluatives (e.g. vote par approbation) pour répondre à la question de l'ordre dans lequel les débris doivent être retirés.

Rôle du CNES

Le CNES a soutenu cette recherche financièrement dans le cadre de son Programme PARS (Projet PERSEDS-PERSpectives Economiques sur les Débris Spatiaux) ainsi que par les échanges menés avec cette équipe d'économistes et de mathématiciens.



LÉGENDE : Évolution du nombre d'objets > 10 cm en LEO pour deux scénarios : sans nouveaux lancements et avec extrapolation des lancements actuels (crédits IADC).

Référence publication : A. Laruelle et al., *Most-concerning derelict objects in LEO: Insights from social choice*, *Acta Astronautica*, 236, (2025), <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2025.06.059>



- » **Décembre 2025** [1000° activation de la Charte Internationale « Espace et Catastrophes Majeures »](#)
- » **Décembre 2025** Publication du [premier atlas mondial de bathymétrie](#) côtière
- » **Janvier 2026** Diffusion des [données débit des fleuves](#) de la mission SWOT
- » **Janvier 2026** Première donnée du satellite [Sentinel-6B](#) de l'ESA
- » **3 février 2026** 11^e édition de la [Journée de l'Innovation](#) du CNES
- » **12 février 2026** [Premier vol d'Ariane 64](#), la version à quatre boosters d'Ariane 6
- » **13 février 2026** [Lancement réussi](#) de la mission SpaceX Crew-12 avec Sophie Adenot ([mission Epsilon](#))
- » **18 février 2026** Le rover [Perseverance fête ses 5 ans](#) d'exploration sur Mars
- » **1-2 avril 2026** Journées d'accueil des [Jeunes Chercheurs](#) (JC1) au CNES
- » **10-12 avril 2026** [Scientific Game Jam 2026](#) à la Cité de l'Espace
- » **22 avril 2026** [Présentation publique des missions candidates M7](#), Paris ESA HQ
- » **30 avril-15 juin 2026** Ouverture de [l'appel à Proposition de Recherche \(APR\) 2027](#)
- » **2-4 juin 2026** [10 ans du pôle ODATIS](#) (pôle de Données et Services pour l'océan), Plouzané

↓ **PARTENAIRES**

LES RÉSULTATS SCIENTIFIQUES PRÉSENTÉS DANS CETTE NEWSLETTER ONT ÉTÉ OBTENUS EN COLLABORATION AVEC LES PARTENAIRES NATIONAUX SUIVANTS :

Sciences de l'Univers :

CNRS, CRAL, CY Cergy Paris Université, ENS Lyon, INP, Institut d'Astrophysique de Paris, Institut d'Astrophysique Spatiale, Institut de Mécanique des Fluides, Institut de Physique du Globe de Paris, Institut Universitaire de France, Institut UTINAM, IRAP, ISAE-SUPAERO, Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiale, LIRA, LUX, Muséum National d'Histoire Naturelle, Observatoire de Besançon, Observatoire de la Côte d'Azur, Observatoire de Paris, Observatoire Midi-Pyrénées, Sorbonne Université, Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon, Université de Toulouse, Université Paris Cité, Université Paris-Saclay, Université PSL, Université Toulouse 3 Paul Sabatier, Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

Observation de la Terre :

Aix-Marseille Université, CEA-Saclay, CELAD/Mercator Océan International, Centre d'Etude de la Neige, CES-BIO, CNRM, CNRS, Ecole Normale Supérieure, Géosciences Rennes, Grenoble INP, INRAE, Institut de Physique du Globe de Paris, Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE), Institut Français de Pondichéry, Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), Institut Terre et Environnement, INSU, IRD, ISTERRE, Laboratoire d'Ecologie Alpine (LECA), LAERO, LATMOS/IPSL, LEGOS, LMD/IPSL, LSCE/IPSL, Magellium, Météo-France, Sorbonne Université, Université de Rennes, Université de Strasbourg, Université de Toulon, Université de Toulouse, Université Grenoble Alpes, Université Gustave Eiffel, Université Paris Cité, Université Paris-Saclay, Université Savoie Mont Blanc, Université Toulouse 3 Paul Sabatier, Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

Sciences Humaines et Sociales :

CRESE, OFCE-Sciences Po, Université Marie et Louis Pasteur.



Pour en savoir plus sur les projets du CNES, suivez [ce lien](#)