



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



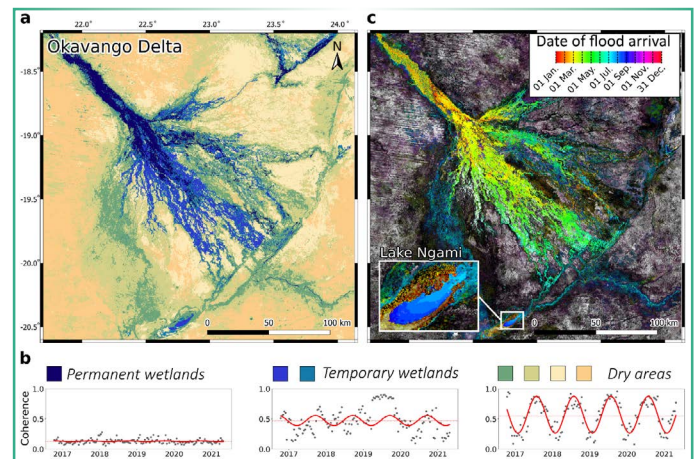
Suivi des crues dans les zones humides avec la cohérence interférométrique radar

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.

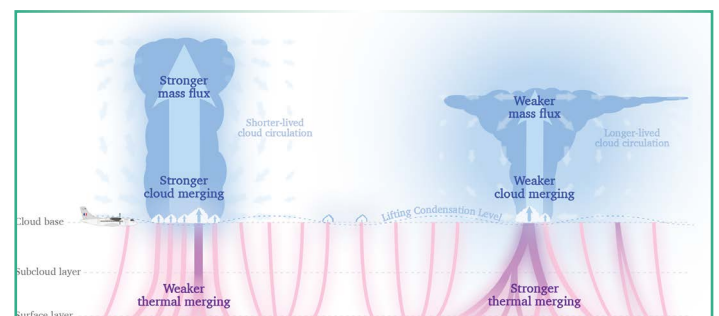
Référence publication : L. Gaudaré et al., Flood pulse monitoring in wetlands with multi-temporal Sentinel-1 interferometric coherence data: Application to the Okavango Delta (Botswana), *Remote Sensing of Environment*, 334, 115173, (2026), <https://doi.org/10.1016/j.rse.2025.115173>

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>