



**COMMUNIQUÉ DE PRESSE NATIONAL - PARIS - 16 JANVIER 2020**

## **Cap sur la Barbade pour enquêter sur deux inconnues de l'équation climatique**

**Une mission aéroportée et océanographique d'envergure au large de l'île de la Barbade, dans les Caraïbes, s'apprête à étudier deux grandes inconnues du climat : les cumulus d'alizés et les tourbillons de petite échelle dans l'océan. Cette campagne internationale initiée par des chercheurs du CNRS en France et de l'Institut Max Planck en Allemagne avec leurs collègues de la Barbade, rejoints par des équipes américaines et britanniques, se déroulera du 20 janvier au 20 février 2020 et sera l'objet de nombreuses innovations en matière d'observation de l'atmosphère et de l'océan. Elle devrait aider à réduire les incertitudes sur la vitesse et l'amplitude du réchauffement futur.**

Depuis quarante ans<sup>1</sup>, les climatologues butent sur un paramètre dont dépend pourtant l'ampleur du réchauffement à venir : la sensibilité du système climatique à l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère<sup>2</sup>. Mais ils savent aujourd'hui que la manière dont les nuages réagissent au réchauffement est au cœur du problème.

Pour tenter d'y voir plus clair, la campagne internationale EUREC<sup>4</sup>A (*Elucidating the role of clouds-circulation coupling in climate*) co-dirigée par Sandrine Bony, du CNRS, et Bjorn Stevens, de l'Institut Max Planck, en partenariat avec David Farrell, de l'Institut pour la météorologie et l'hydrologie des Caraïbes, se penchera pendant un mois sur les cumulus d'alizés au large de la Barbade (Caraïbes). Ces petits nuages de beau temps intéressent grandement les climatologues : du fait de leur omniprésence dans les Tropiques, un léger changement de leurs propriétés pourrait avoir des conséquences importantes sur le climat. La couverture de ces nuages au pouvoir refroidissant va-t-elle augmenter ou diminuer avec le réchauffement climatique ? Selon les cas, le réchauffement serait atténué ou amplifié. Par ailleurs, l'organisation spatiale de ces nuages peut former différents motifs (voir photos). Qu'est-ce qui contrôle ces différents agencements ? Jouent-ils un rôle dans les propriétés refroidissantes de ces nuages ? Sont-ils influencés par le réchauffement ?

Afin de mieux comprendre la physique de ces nuages, leurs conditions de formation et les facteurs qui influencent leurs propriétés, la campagne EUREC<sup>4</sup>A déploiera cinq avions équipés d'une instrumentation de pointe, et des méthodes innovantes. En particulier, l'ATR-42 français<sup>3</sup> volera à la base des nuages et combinera mesures radar et lidar ainsi que de nombreuses mesures in situ pour étudier leur étendue et leurs propriétés (quantité d'eau, taille des gouttes, mouvements internes...). À plus haute altitude, l'avion allemand lâchera des « dropsondes » pour mesurer la vitesse verticale de l'air à grande échelle. En parallèle, l'observatoire de nuages de la Barbade caractérisera l'atmosphère depuis le sol, et quatre navires de recherche ainsi qu'une multitude de drones étudieront l'interface entre océan et atmosphère.

Car c'est là que réside une autre grande source d'incertitude. Principal régulateur du climat mondial, l'océan est particulièrement turbulent dans cette région, avec beaucoup de petits tourbillons (moins de 100 km de diamètre) brassant de l'eau plus chaude qu'aux alentours. Les chercheurs soupçonnent que



ces tourbillons jouent un rôle dans les flux de gaz et d'énergie entre l'océan et l'atmosphère, comme la capture de CO<sub>2</sub> et de chaleur par l'océan. Ces échanges, caractérisés par des échelles fines (de quelques dizaines de mètres à quelques dizaines de kilomètres), sont mal connus et représentés de manière sommaire dans les modèles climatiques. Pour la première fois à ces échelles, les flux de CO<sub>2</sub>, de chaleur, et les frottements à la frontière entre l'océan et l'atmosphère seront étudiés de manière intensive, grâce à la mise en œuvre simultanée de quatre navires, de bouées instrumentées, de planeurs sous-marins et de drones à voile.

Les nouvelles données obtenues permettront de tester notre compréhension de processus cruciaux pour le climat et sa réponse à l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>. Elles aideront aussi à évaluer la capacité des modèles numériques de prévision météorologique et climatique à prédire les cumulus d'alizés et les échanges océan-atmosphère. Enfin, elles contribueront à améliorer la télédétection par satellite de ces processus.

Cette campagne, soutenue par le Programme mondial de recherche sur le climat, est essentielle pour relever deux de ses grands défis scientifiques (« nuages, circulation et sensibilité climatique » et « bilan thermique planétaire et stockage de chaleur par les océans »). Elle bénéficie notamment de la bourse ERC Advanced Grant attribuée à Sandrine Bony et d'un financement européen de la JPI Ocean & Climate coordonné par Sabrina Speich.

Plus de 30 institutions de 11 pays<sup>4</sup> participent à la campagne. En France, 13 laboratoires ou structures du CNRS et de ses partenaires sont impliqués<sup>5</sup> ; ils enverront une centaine de personnes sur le terrain.

En savoir plus, sur le site de la campagne : <http://eurec4a.eu/>

## Notes

---

<sup>1</sup> Depuis le rapport Charney de l'Académie nationale des sciences des États-Unis, en 1979.

<sup>2</sup> Voir en particulier « Les deux modèles de climat français s'accordent pour simuler un réchauffement prononcé », communiqué et dossier de presse, 17 septembre 2019.

<sup>3</sup> du Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement, Safire (CNRS/Cnes/Météo-France)

<sup>4</sup> Allemagne, Barbade, États-Unis, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Royaume-Uni, Suisse.

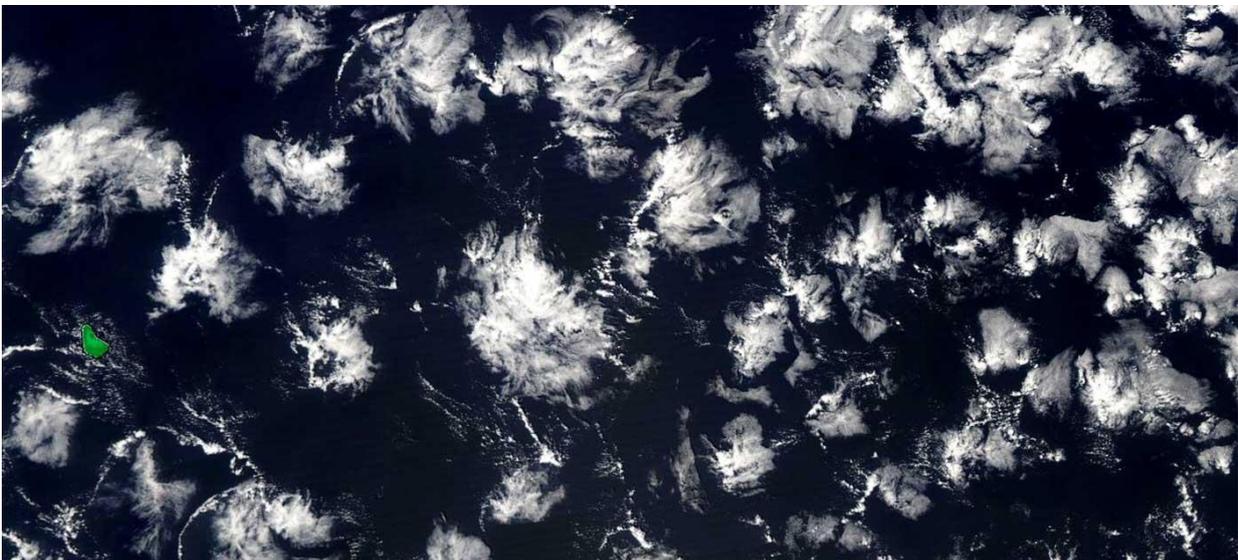
<sup>5</sup> Centre national de recherches météorologiques (CNRS/Météo-France), Institut méditerranéen d'océanologie (CNRS/Université de Toulon/AMU/IRD), Laboratoire d'aérodynamique (CNRS/UT3 Paul Sabatier), Laboratoire atmosphères, milieux, observations spatiales (CNRS/UVSQ/Sorbonne Université)\*, Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales (CNRS/IRD/Cnes/UT3 Paul Sabatier), Laboratoire de météorologie dynamique (CNRS/ENS-PSL/École polytechnique/Sorbonne Université)\*, Laboratoire de météorologie physique (CNRS/Université Clermont Auvergne), Laboratoire d'océanographie et du climat : expérimentations et approches numériques (CNRS/MNHN/IRD/Sorbonne Université)\*, Laboratoire d'océanographie physique et spatiale (CNRS/IRD/UBO/Ifremer), Laboratoire d'optique atmosphérique (CNRS/Université de Lille), Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (CNRS/CEA/UVSQ)\*, Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement (CNRS/Cnes/Météo-France), Flotte océanographique française (opérée par l'Ifremer).

\* Ces laboratoires font partie de l'Institut Pierre-Simon Laplace.



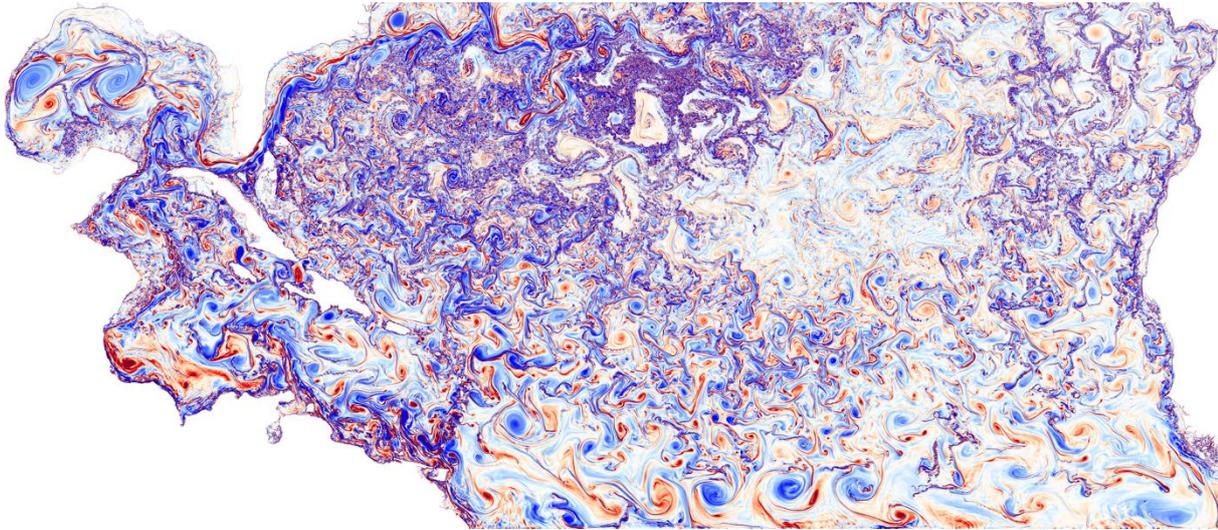


**Les cumulus d'alizés, petits nuages de basse altitude, peu couvrants, forment la « majorité silencieuse » des nuages surplombant l'océan tropical.** Photo prise lors de la campagne aéroportée Narval 2, en août 2016, au large de la Barbade. Elle montre une organisation en arc de cercle de ces nuages.  
© Sandrine Bony, Laboratoire de météorologie dynamique (CNRS/ENS-PSL/École polytechnique/Sorbonne Université)



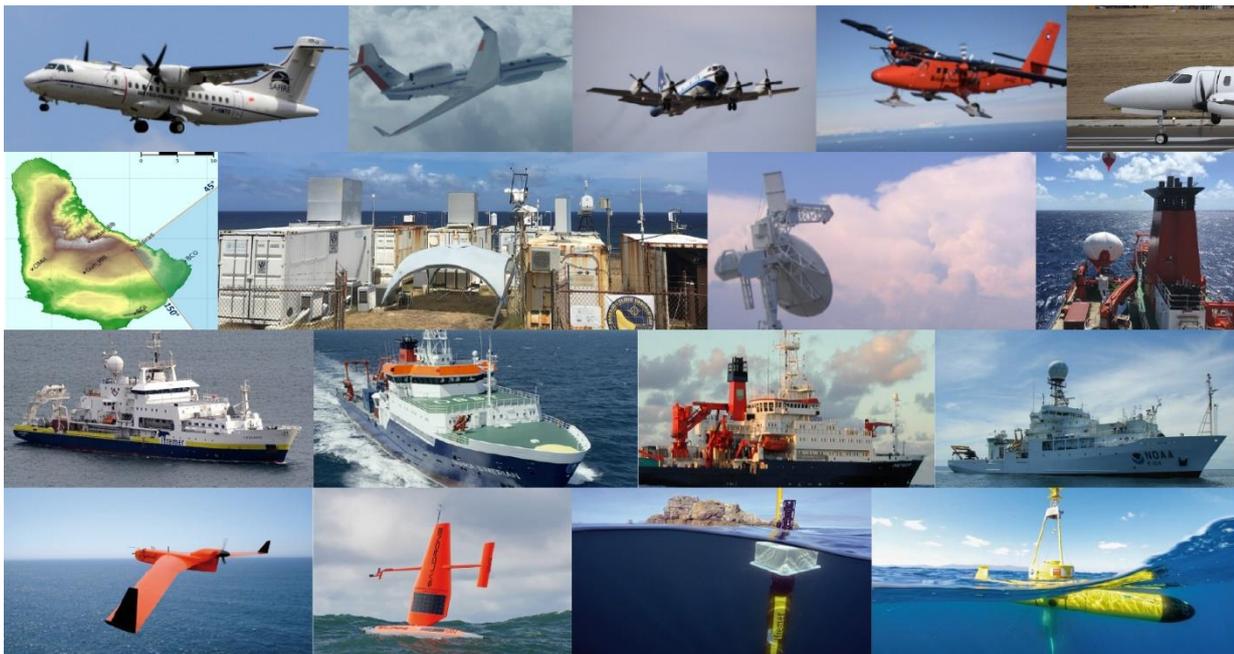
**Les cumulus d'alizés peuvent connaître divers agencements, comme ce motif de « fleurs »** capturée par l'imageur MODIS du satellite Terra de la NASA.  
© [NASA Worldview](#)





**Structure de la vitesse de surface de l'océan Atlantique nord.** Extrait d'une simulation numérique de la circulation océanique (modèle CROCO à 2 km de résolution horizontale) réalisée dans le cadre du Grand challenge "ENERGETICS" sur le supercalculateur Jean-Zay (IDRIS-GENCI).

© Jonathan Gula, Laboratoire d'océanographie physique et spatiale (CNRS/IRD/Ifremer/UBO), Brest.



**Plateformes d'observation mises en œuvre pour la campagne EUREC<sup>4</sup>A.**

En haut, de gauche à droite : l'avion de recherche français ATR-42, l'avion de recherche allemand Halo, l'avion de recherche américain WP-3D, l'avion de recherche anglais Twin Otter, et le RSS de la Barbade. Deuxième ligne : l'île de la Barbade avec la couverture de son radar, l'observatoire des nuages de la Barbade, le radar PoldiRad et le CloudKite (ballon captif attaché à un navire). Troisième ligne : les navires de recherche Atalante (France), Maria S Merian et Meteor (Allemagne) et Ron Brown (États-Unis). Enfin, en bas, le drone Boréal, un drone à voile, un flotteur profilant Argo et un planeur sous-marin.

© EUREC<sup>4</sup>A / CNRS-DLR-BAS-NOAA-BCO-MPI-Ifremer-Météo France-Saifdrone-Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG-UEA

## Contacts

---

**Chercheuse CNRS** (nuages) | Sandrine Bony | [sandrine.bony@lmd.jussieu.fr](mailto:sandrine.bony@lmd.jussieu.fr) (Barbade, UTC-4)

**Chercheuse ENS-PSL** (océan) | Sabrina Speich | [sabrina.speich@lmd.ens.fr](mailto:sabrina.speich@lmd.ens.fr) (Guadeloupe jusqu'au 20/01 puis Barbade, UTC-4)

**Point de contact scientifique pendant la campagne** | Ludovic Touzé-Peiffer | [ludovic.touze-peiffer@lmd.jussieu.fr](mailto:ludovic.touze-peiffer@lmd.jussieu.fr) (Barbade, UTC-4)

**Presse CNRS** | Véronique Etienne | T **+33 1 44 96 51 37** | [veronique.etienne@cnsr.fr](mailto:veronique.etienne@cnsr.fr)

