HAL open science

Cyclones et changement climatique : un séminaire national

Amélie Rajaud, Serge Planton, David Salas y Mélia, Robert Vautard

To cite this version:

Amélie Rajaud, Serge Planton, David Salas y Mélia, Robert Vautard. Cyclones et changement climatique : un séminaire national. La Météorologie, 2018, 101, pp.7. 10.4267/2042/67422 . hal-03501958

HAL Id: hal-03501958

https://hal.science/hal-03501958

Submitted on 24 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cyclones et changement climatique : un séminaire national

L'année 2017 a été marquée par une série de cyclones intenses dans l'Atlantique Nord, dont deux de catégorie 5 (*Irma* et *Maria*) et deux de catégorie 4 (*Harvey* et *José*) ont dévasté les îles des Caraïbes, inondé le Texas et entraîné des centaines de morts et des milliards d'euros de dommages. Ces phénomènes météorologiques extrêmes constituent l'un des risques naturels majeurs auxquels sont exposées les régions tropicales insulaires et côtières. Celles-ci doivent donc réduire leur vulnérabilité face à ces événements tels qu'on les connaît aujourd'hui, mais aussi face à ce qu'ils pourraient devenir dans les prochaines décennies sous l'effet du changement climatique. Ces phénomènes complexes continuent de poser de multiples défis à la communauté scientifique, parmi lesquels la compréhension des mécanismes physiques à l'œuvre, la construction de bases de données observées fiables sur les cyclones et leurs conséquences environnementales, la modélisation climatique des cyclones et le développement de méthodes destinées à établir un éventuel lien entre les tendances de long terme observées et les activités humaines.

Le 6 février dernier, une dizaine de spécialistes français ont présenté à Paris l'état des connaissances sur les cyclones, leurs impacts et leur évolution future, devant une audience d'une centaine de personnes. Cette journée a rassemblé un public majoritairement académique, de la communauté de la recherche sur le climat dans son ensemble, mais aussi une vingtaine de personnes de secteurs public et privé concernés.

Le séminaire était co-organisé par deux projets de développement des services climatiques français : le Labex L-IPSL (volet « services climatiques »), piloté par l'IPSL[1] et la « Convention services climatiques » financée par le Mtes[2], co-pilotée par Météo-France, le Cerfacs[3] et l'IPSL sous l'égide du CNRS. La notion de service climatique, point de départ de ce séminaire, revêtait trois formes :
– informer les acteurs non scientifiques par leur participation au séminaire et par les publications qui suivront ;
– mobiliser la communauté scientifique autour de questions de recherche sur l'observation, la compréhension et la modélisation des processus, les méthodes de détection de tendances et leur attribution éventuelle aux activités humaines ;
– co-construire, sur le long terme, un service opérationnel en nourrissant le dialogue entre les scientifiques et les acteurs des secteurs public et privé.

Figure 1. Près d'une centaine de personnes réunies à Jussieu pour faire le point des connaissances sur les cyclones.

Vulnérabilité des territoires côtiers face aux cyclones

La recherche sur les impacts s'appuie en particulier sur l'imagerie satellitaire à haute résolution et sur la modélisation : la première permet de suivre différents indicateurs de l'évolution du trait de côte, la seconde de simuler les processus de submersion marine induite par les cyclones et les différents couplages (vent-vagues-courant, océan-atmosphère…) en jeu.

Si l'enjeu final est de caractériser les trajectoires et les cartes de vulnérabilité pour identifier des leviers de protection, les intervenants rappellent que les cyclones n'ont pas seulement un effet dévastateur sur les populations et les infrastructures : ils peuvent aussi impacter les écosystèmes forestiers et sont des agents constructeurs des côtes non anthropisées (par apports sédimentaires et exhaussement des côtes). Un des forts enjeux de la modélisation est la descente d'échelle nécessaire pour la représentation de la submersion marine.

Mécanismes en jeu et couplages entre dynamiques atmosphérique et océanique

À plus grande échelle, la modélisation est l'outil privilégié pour étudier les processus en jeu dans la formation et l'entretien des cyclones. Les conditions environnementales favorables à la cyclogenèse sont aujourd'hui bien comprises : les cyclones tropicaux se forment au-dessus des eaux anormalement chaudes par rapport à la haute troposphère, dans des conditions de faible cisaillement du vent, de forte humidité en moyenne troposphère et de force de Coriolis non nulle.

Certains processus en jeu restent cependant à élucider comme le rôle de la variabilité naturelle du climat ou le cycle de vie interne du cyclone. En théorie, les cyclones ont une structure symétrique à l'équilibre, organisée autour d'un « œil » à basse pression ; en réalité, le plus souvent, le cyclone se dissymétrise sous l'effet de perturbations environnementales. Des simulations à haute résolution permettent de simuler des ensembles de cas pour mieux comprendre les mécanismes de genèse et d'intensification des cyclones tropicaux.

1. Institut Pierre-Simon Laplace.
2. Ministère de la Transition écologique et solidaire.
3. Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique.

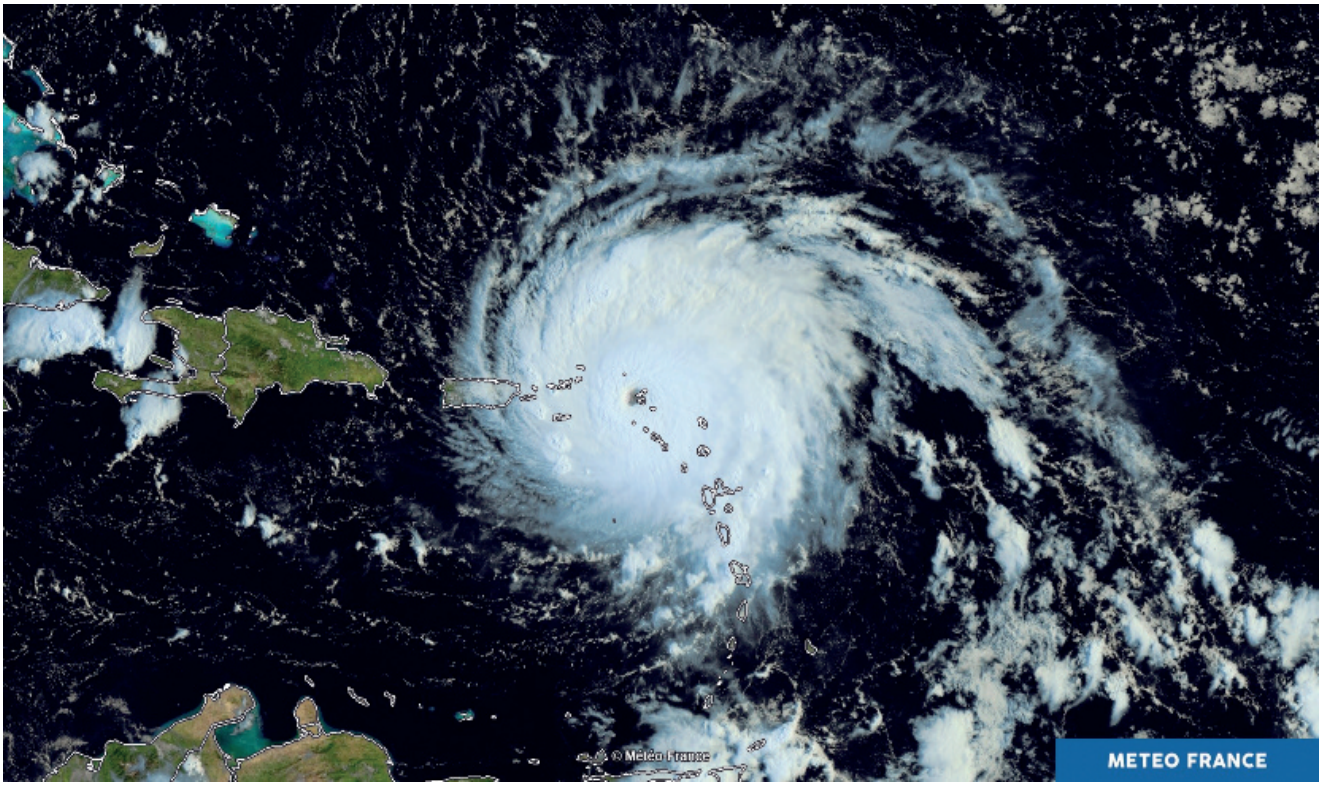

Figure 2. Image du satellite *Goes-13* le 6 septembre 2017 à 12 h UTC. Après s'être encore renforcé au cours de la nuit, l'ouragan *Irma* poursuit sa route vers l'ouest. Après Saint-Barthélemy, l'île de Saint-Martin affronte l'œil du cyclone. © Météo-France.

Au cœur de ces mécanismes, les interactions océan-atmosphère sont de mieux en mieux simulées par les modèles, mais des progrès restent à faire, notamment pour évaluer les effets de paramétrisation des modèles.

Projections futures

Les principaux résultats synthétisés dans les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) indiquent une diminution du nombre global de cyclones associée à une augmentation probable du nombre de cyclones majeurs et des pluies cycloniques. De nombreux sujets connexes tels que les changements de trajectoires en lien avec la température de surface de l'océan, l'effet des aérosols et le rôle des différentes oscillations climatiques de grande échelle restent à préciser.

La confiance accordée aux tendances passées des cyclones est limitée par l'hétérogénéité des bases de données historiques. Beaucoup de travail reste à faire à l'échelle locale pour les compléter. L'accès à des séries longues et homogènes, ainsi que le manque de simulations incluant des cyclones réalistes, limitent aujourd'hui la détection et l'attribution des tendances sur les cyclones pour les périodes passée et future. Les progrès de la modélisation, l'amélioration des moyens de calcul et l'utilisation de nouveaux instruments de mesure comme les aéroclippers pourraient permettre de lever ces difficultés dans les années à venir.

Les exposés se sont conclus avec la présentation des *medicanes*[4], qui empruntent certaines de leurs caractéristiques aux cyclones tropicaux et surviennent en Méditerranée. Leur fréquence pourrait augmenter avec le réchauffement futur : peu connus, ils constituent un objet d'étude dont la communauté scientifique doit rapidement s'emparer.

À l'issue de ce séminaire, il a été décidé de rédiger une fiche synthétique sur les cyclones à destination des décideurs qui résumera l'état des connaissances sur les questions évoquées. Des articles à destination du grand public et de la communauté scientifique sont également en projet. Cet éventail de publications constitue un volet essentiel d'un « service climatique » destiné à fournir des informations facilement accessibles sur le lien entre les cyclones et le changement climatique, particulièrement au moment où ils se produisent. Aller plus loin dans le développement d'un tel service requiert des recherches selon les différents axes identifiés lors de cette journée et une coopération entre disciplines scientifiques, et entre scientifiques et acteurs opérationnels.

4. Mot valise pour *Mediterranean hurricane.*

Amélie Rajaud
Institut Pierre-Simon Laplace
Serge Planton
Centre national de recherches meteorologiques, Météo-France
David Salas
Centre national de recherches meteorologiques, Météo-France
Robert Vautard
Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, Institut Pierre-Simon Laplace

Pour en savoir plus
– Présentation du projet Convention services climatiques : https://cse.ipsl.fr/projets/151-conventionsc
– Compte-rendu général et supports de présentation : https://cse.ipsl.fr/actualite/154-cyclones-changement-climatique