

La montée des eaux liée à la pollution aux aérosols

Les particules fines en suspension dans l'air pourraient modifier le régime des moussons, donc contribuer à l'élévation du niveau de l'océan Indien et à une augmentation du nombre et de la force des cyclones en mer d'Arabie.

LIMAT La pollution par les aérosols (les diverses particules fines en suspension dans l'air, solides ou liquides, mi-éérales ou organiques) ne rend pas seulement l'air irrespirable dans les mégapoles asiatiques mais serait en partie responsable de la montée des eaux du nord de l'océan Indien et d'une récurrence accrue de cyclones extrêmement sévères en mer d'Arabie.

La vitesse de montée des eaux océaniques du globe a doublé depuis vingt ans pour atteindre 3 mm par an, et son accélération a même triplé depuis dix ans. Dans le cas du nord de l'océan Indien, région éloignée des grandes zones de fonte comme le Groenland, cette élévation est plutôt attribuée à une dilatation thermique due au réchauffement de l'eau. Son origine a peut-être été élucidée par une équipe indo-américaine. Leur étude, publiée dans la revue *Geophysical Research Letters*, a analysé avec l'aide de modèles informatiques les répartitions des vents, des niveaux des eaux et des températures mesurées par satellite ou par sondes entre l'Inde et l'Afrique depuis plus de quarante ans. Elle confirme que le réchauffement est bien la principale cause de la montée des eaux, notamment en mer d'Arabie, mais révèle aussi la clé de ce changement : une chute des vents de la mousson d'été vers le continent qui empêche les masses d'eau chaude d'être évacuées et refroidies vers l'équateur.

D'un côté, ce résultat a de quoi sur-

prendre, car un regain de la mousson indienne semble en cours ces dernières années et devrait se poursuivre, suivant les projections climatiques actuelles. De l'autre, une telle baisse de régime depuis quarante ans a été attribuée par plusieurs études à l'augmentation continue des émissions d'aérosols en Asie et notamment en Inde, due à la combustion massive par l'homme de charbon et de matières organiques. L'influence des aérosols devient ainsi indispensable à étudier lorsqu'ils s'étalent à l'échelle de continents. « *Tous les modèles climatiques cherchent désormais à intégrer les effets des aérosols dans leurs calculs, mais la grande variabilité de leurs concentrations et de leurs propriétés physiques complique beaucoup la tâche* », témoigne François Dulac, chercheur au CEA (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement à Gif-sur-Yvette).



Le cyclone Chapala frappe les côtes yéménites, à Mukalla, sur les bords de la mer d'Arabie, en novembre 2015.

Le réchauffement de la mer d'Arabie se traduit aussi par un autre phénomène concret : la fréquence de plus en plus élevée de tempêtes cycloniques extrêmement sévères, celles dont les vents dépassent les 170 km/h. En 2015, pour la première fois,

deux cyclones de ce type baptisés Chapala et Megh ont déferlé la même année sur la mer d'Arabie et ils succédaient à Nilofar, cyclone comparable de l'année précédente. Ces événements, autrefois rarissimes, ne sont pas dus à une variabilité naturelle mais attribuables au changement climatique, indiquent des chercheurs de l'université de Princeton aux États-Unis dans la revue *Nature Climate Change*. Ils ont utilisé un nouveau modèle climatique capable de reproduire le développement des ouragans les plus intenses sur la planète et montrent que seule l'introduction d'un réchauffement artificiel permet de mimer cette augmentation de fréquence. Ce modèle montre aussi que les aérosols d'origine humaine peuvent contribuer à cette tendance. Dès 2011, des chercheurs américains avaient démontré qu'en formant un écran opaque au rayonnement solaire, les aérosols empêchent le développement des vents de mousson d'été qui enrayent normalement le démarrage des cyclones tropicaux en mer d'Arabie.

Le réchauffement de l'océan Indien va ainsi faciliter le développement de cyclones beaucoup plus intenses, ce qu'indiquent aussi les modèles climatiques actuels. Plus au sud de l'océan Indien, cette tendance semble aussi apparaître, témoigne Olivier Bousquet, chercheur au Lacy (Laboratoire de l'atmosphère et des cyclones, Météo-France, CNRS, université de La Réunion). « *Au cours des*

quatre dernières années, nous avons effectivement noté une augmentation sensible du nombre de cyclones dits "extrêmes" dans le bassin sud-ouest de l'océan Indien, avec depuis la saison 2013-2014 six cyclones "très intenses" équivalents aux ouragans de catégories 4 et 5 du bassin Atlantique Nord. On peut notamment mentionner les cyclones Fan-tala en 2016, considéré comme l'un des deux cyclones les plus

puissants jamais observés dans ce bassin cyclonique (avec des vents supérieurs à 360 km/h en rafales), et Hellen en 2014, passé à quelques centaines de kilomètres de Mayotte, et considéré comme le système le plus intense jamais observé dans le canal du Mozambique. » Son laboratoire a fait l'acquisition de capteurs destinés à mesurer la concentration, la distribution et le type d'aérosols autour de La Réunion.

Ces mesures vont permettre de prendre en compte plus précisément le rôle des aérosols naturels ou artificiels dans les modèles numériques simulant le développement des tempêtes. Ce travail, unique en Europe, contribuera à une meilleure prévision des futurs cyclones extrêmes attendus en zone tropicale. | ■

par Pierre Kaldy

ENCADRÉS DE L'ARTICLE

360 km/h La vitesse maximale

360 km/h La vitesse maximale atteinte par les vents en rafale lors du passage du cyclone Fantala, en 2016, dans le bassin sud-ouest de l'océan Indien

