

Y a-t-il plus de cyclones qu'avant ?



FABRICE CHAUVIN

Chercheur au Centre national de recherche météorologique *

MÉTÉOROLOGIE Depuis une vingtaine d'années, la question est sur toutes les lèvres: le changement climatique engendrerait-il une hausse du nombre et de l'intensité des cyclones? Contrairement à une idée reçue, ces événements météorologiques extrêmes qui frappent parfois le littoral des régions tropicales à la fin de l'été ne sont pas rares. Chaque année, en effet, pas moins de 80 systèmes cycloniques parcourent le globe, dont une cinquantaine affiche des vitesses de vent supérieures à 118 km/h. Alors baptisés « cyclones tropicaux » dans la nomenclature officielle, ces phénomènes se produisent en moyenne une fois par semaine sur l'année!

Fort heureusement, la plupart d'entre eux naissent, vivent et meurent au

beau milieu des océans. C'est uniquement lorsqu'ils abordent des régions peuplées qu'ils provoquent des dégâts humains et matériels majeurs.

Ce n'est qu'à partir des années 1970, avec l'avènement des satellites, que les météorologues ont pu procéder à un décompte exhaustif de tous les cyclones. Pour les périodes antérieures, il est impossible de détecter une évolution à la hausse ou à la baisse de l'activité cyclonique qui se distingue des fluctuations naturelles du climat. Et ce, pour une raison très simple: les bases de données d'observation des cyclones ne sont pas homogènes dans le temps.

Ainsi, les scientifiques n'ont à leur disposition qu'une période d'à peine quarante ans pour effectuer des études de détection, ce qui est assurément trop court. Toutefois, suite à la saison cyclonique exceptionnelle de 2005 dans le bassin atlantique, marquée par l'ouragan Katrina qui a dévasté La Nouvelle-Orléans, quelques études ont cherché malgré tout à démontrer l'existence de tendances. Mais ces tentatives ont été

sévèrement critiquées par une partie de la communauté scientifique. Qu'elles concluent à une augmentation des cyclones les plus forts sur tout le globe au cours de la période satellitaire ou qu'elles soulignent une évolution conjointe des ouragans et des températures des eaux de surface dans l'Atlantique au cours du siècle dernier. Principal repro-

« L'augmentation du niveau des mers rendra également les côtes plus exposées aux marées de tempête »

che: la base de données d'observations cycloniques était, encore une fois, insuffisante. La caractérisation d'un phénomène cyclonique passe, en effet, par l'estimation des vents associés, un exercice autrement plus difficile qu'un simple comptage.

Parmi la grande quantité de simulations climatiques visant à reproduire le

climat passé et à réaliser des projections du climat futur, destinées au rapport de synthèse du Groupe intergouvernemental d'études sur le climat (Giec), dont la prochaine version devrait paraître cette année, seule une petite minorité est en mesure de représenter directement les cyclones tropicaux de manière réaliste. Pour cela, la résolution du modèle utilisé (c'est-à-dire la taille du plus petit pixel de la grille du modèle) doit être suffisamment fine. Or, la résolution la plus répandue dans les simulations du Giec dépasse la centaine de kilomètres, ce qui interdit la représentation directe des cyclones et de leurs détails tels que l'« œil » et les « murs » convectifs (voir article ci-dessous). Pour ces simulations, on ne peut qu'étudier l'évolution des conditions de grande échelle favorables à leur genèse. Malheureusement, sur ce point, le consensus entre les différents modèles est loin d'être atteint.

Si on ne considère que les simulations à fine résolution (inférieure à 50 kilomètres), on voit néanmoins apparaître, depuis quelques années, quelques ten-

dances robustes pour le climat futur. À savoir une diminution du nombre global de cyclones, mais une augmentation de l'intensité des plus violents d'entre eux et une augmentation des pluies cycloniques.

D'autres caractéristiques de l'activité cyclonique devraient évoluer, même si tous les modèles ne fournissent pas la même réponse. C'est le cas de la distribution spatiale des trajectoires. Or une variation de ce paramètre pourrait avoir des conséquences dramatiques en rendant vulnérables des sociétés qui sont aujourd'hui à l'abri de ce risque. L'augmentation du niveau des mers rendra également les côtes plus exposées aux marées de tempête. Enfin, la vulnérabilité des sociétés au risque cyclonique devrait augmenter, au cours du prochain siècle, pour des raisons qui n'ont rien à voir avec la météorologie. L'urbanisation croissante des côtes sujettes aux cyclones rend en effet les populations et les biens de plus en plus exposés à ces déchaînements de la nature. ■

*CNRS/Météo-France, Toulouse.



Ceil d'un cyclone. Chaque année, pas moins de 80 systèmes cycloniques parcourent le globe, dont une cinquantaine affiche des vitesses de vent supérieures à 118 km/h. LIEUTENANT MIKE SILAH/COURTESY NOAA

Dégâts matériels et humains: une évolution contrastée



JEAN-CLAUDE ANDRÉ
Météo-climatologue, membre correspondant de l'Académie des sciences

L'ÉVALUATION des dommages causés par les cyclones tropicaux présente un double enjeu. Il s'agit bien évidemment de chiffrer les coûts de ces événements extrêmes, aussi bien en termes de vies humaines que sur le plan socio-économique et environnemental. Mais l'étude de leur évolution au cours du temps peut également servir à estimer une possible variation de l'activité cyclonique elle-même.

L'année 2012 a connu 46 cyclones tropicaux (ouragans et typhons), auxquels il faudrait ajouter 40 tempêtes et dépressions de moindre amplitude. Parmi ces événements, certains furent d'une extrême violence. Selon la compagnie de réassurance Munich Re, le typhon Bopha, qui a touché les Philippines en novembre-décembre, a été le plus dévastateur, toutes catégories confondues (1100 morts, plus de 800 disparus et des dégâts estimés à environ 1 milliard de dollars).

Nettement plus médiatisé, l'ouragan Sandy, qui a affecté les Caraïbes et les États-Unis en octobre, en particulier la ville de New York, a causé la mort de 210 personnes et engendré des dommages dont l'évaluation varie entre 65 millions de dollars, selon Munich Re, et au moins dix fois plus si l'on se fie aux estimations faites par les différents États américains. Les autres événements de l'année 2012 ont tué, quant à eux, plus de 300 autres personnes à travers le monde.

Au total, les dix cyclones tropicaux les plus dévastateurs des 25 dernières années ont causé plus de 400 milliards de dollars de pertes économiques, directes et indirectes!

De façon plus générale, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) indique que pour la décennie 1996-2005 (la dernière pour laquelle des statistiques complètes sont disponibles), les catastrophes météorologiques, dont les cyclones tropicaux représentent une part importante, ont fait environ 200 000 victimes dans le monde. Ce chiffre impressionnant est toutefois très inférieur au bilan de la décennie 1956-1965 où le nombre de morts est éva-

« Moins de pertes humaines, mais plus de dégâts matériels »

lué à 3 millions! Si les pertes humaines sont en constante diminution depuis cinquante ans, la facture des dégâts matériels s'est, de son côté, littéralement envolée, passant, pendant le même laps de temps, de moins de 10 milliards de dollars à environ 500 milliards.

Ces évolutions contrastées (moins de pertes humaines, mais plus de dégâts matériels) montrent bien la difficulté qu'il y a à utiliser l'évolution des chiffres relatifs aux dommages pour en déduire celle de l'activité cyclonique sur une longue période, qu'il s'agisse du nombre total d'événements ou de leur intensité. Cette méthode d'évaluation n'en est pas moins souvent utilisée, alors qu'elle présente d'autres biais pourtant clairement identifiés.

C'est ainsi que certains facteurs al-

lant dans le sens d'une minoration de l'évolution de l'activité cyclonique déduite des coûts devraient être mieux pris en compte. C'est notamment le cas de l'inflation, qui, toutes choses égales par ailleurs, conduit à augmenter la valeur nominale des dégâts. De même, l'augmentation régulière des populations exposées, du fait de l'urbanisation croissante de côtes auparavant désertes, renchérit la valeur totale des biens exposés et donc des dommages.

Pour compliquer le tout, une seconde catégorie de facteurs conduit à effectuer des corrections en sens inverse: la réalisation de digues et d'installations protectrices, les mesures préventives dans les normes de construction, l'amélioration des prévisions pour la sauvegarde des personnes et des biens ou encore une meilleure éducation des populations exposées diminuent « artificiellement » le bilan des dégâts matériels et humains, qu'il faudrait par conséquent majorer...

Au final, la prise en compte de l'ensemble de ces paramètres induit des incertitudes beaucoup trop grandes pour permettre une estimation fiable des cyclones eux-mêmes comme de leur évolution au fil du temps. ■

Tous les mois dans **Le Figaro**, des membres de l'Académie des sciences répondent aux grandes questions de l'actualité scientifique.



FRANK ROUX
Physicien au Laboratoire d'aérodynamique (CNRS/Université de Toulouse)

QU'IL s'agisse des ouragans de l'Atlantique ou des typhons du Pacifique, appellations locales d'un même phénomène, les cyclones se produisent à la fin de l'été sur les océans tropicaux sous certaines conditions.

L'océan doit d'abord être chaud en surface (au moins 26 °C), ainsi que sur une cinquantaine de mètres de profondeur. Ce volume d'eau chaude constitue le réservoir énergétique du futur cyclone. L'atmosphère doit ensuite être assez humide pour empêcher l'évaporation des précipitations dans de l'air sec, ce qui provoquerait un refroidissement dommageable au développement de la perturbation. Le vent doit, par ailleurs, être faible et ne pas trop changer d'intensité ou de direction avec l'altitude, pour éviter une distorsion du tourbillon. Enfin, certaines perturbations de l'atmosphère jouent un rôle majeur en favorisant une activité orageuse persistante dans une zone large de quelques centaines de kilomètres.

Des précipitations intenses

On le voit: un cyclone tropical est une gigantesque machine thermique dont la source de chaleur est la condensation de la vapeur d'eau atmosphérique en eau liquide et en glace, formant nuages et précipitations. Cette humidité est extraite de la surface de l'océan par l'évaporation due au frottement des vents. La puissance ainsi transférée, puis libérée par le cyclone, est équivalente à des dizaines de milliers de centrales nu-

cléaires! Autant dire qu'il est illusoire d'espérer modifier l'intensité d'un cyclone une fois qu'il s'est formé.

Une partie de cette chaleur réchauffe la partie centrale du cyclone - l'« œil » - large de quelques dizaines de kilomètres, chaude et sèche en altitude, mais souvent chargée de nuages dans les basses couches. Dans le « mur » de cumulonimbus qui entoure ce fameux œil, les mouvements orageux les plus puissants sont à l'œuvre, avec des précipitations intenses, organisées en bandes spirales ou en anneaux, et des vents de surface dépassant fréquemment 200 km/h mais atteignant parfois 300 voire 350 km/h! Vu depuis un avion évoluant dans l'œil du cyclone, le mur apparaît comme un gigantesque amphithéâtre nuageux, large de quelques dizaines de kilomètres, haut d'une quinzaine de kilomètres. C'est certainement l'un des plus beaux et des plus dangereux spectacles que la nature ait conçus.

La principale tâche des météorologues est de prévoir la trajectoire des cyclones. Les progrès considérables des dernières décennies, notamment grâce à la surveillance constante des satellites météorologiques (dont le franco-indien Megha-Tropiques lancé fin 2011) et avec l'aide de la modélisation numérique sur des ordinateurs toujours plus puissants, ont permis de réduire l'incertitude. Elle est actuellement d'une centaine de kilomètres à 24 heures d'échéance. En revanche, les prévisions d'intensité - en termes de pluie, de vent, de houle ou de marée de tempête - restent difficiles, en raison de la complexité et du manque d'informations disponibles sur les processus internes contrôlant les cycles d'activité. Il s'agit d'un axe de recherche très actif, laissant espérer des retombées opérationnelles dans les années à venir. ■