

> Un océan plus chaud semble donc mener naturellement à des cyclones plus fréquents et plus intenses. Justement, ces dernières années ont été marquées par de nombreux cyclones exceptionnels. Le xxi^e siècle a déjà connu 14 ouragans de catégorie 5, près de la moitié du nombre observé sur la totalité du siècle précédent. Par exemple, les saisons cycloniques 2005 et 2020 ont battu des records en termes de nombre d'ouragans (la liste est allée jusqu'à « Epsilon » en 2005 et inclut notamment Katrina et Rita; la saison 2020, alors qu'elle n'est pas terminée, en était déjà à l'ouragan « Éta » au 1^{er} novembre). Ces dernières années ont aussi été marquées par des ouragans exceptionnels :

par exemple Haiyan en 2013, Patricia en 2015, Irma et Maria en 2017 ou Dorian en 2019 se sont distingués par l'intensité de leurs vents, et Harvey en 2017 a marqué les esprits avec ses pluies torrentielles. Ces cas récents renforcent l'impression que les cyclones destructeurs sont de plus en plus puissants et davantage fréquents. Pourtant, le lien entre l'intensification ou la fréquence des cyclones et le réchauffement climatique n'est pas aussi simple. L'augmentation de la température moyenne des océans ne modifie pas systématiquement à la hausse la fréquence et l'intensité des ouragans : l'année 2006 a, au contraire, été l'occasion d'une accalmie bienvenue.

UN MONDE SANS CYCLONES ?

Devant les destructions impressionnantes causées par les cyclones à travers le monde, certains scientifiques ont imaginé des stratégies pour les inhiber. L'énergie cinétique d'un cyclone moyen représente 10 000 fois celle libérée par la bombe atomique d'Hiroshima et dépasse même l'énergie de la bombe nucléaire la plus puissante jamais testée sur Terre. Une telle arme aurait donc peu de chances de détruire un cyclone, mais c'est pourtant l'idée saugrenue émise en 1945 par le maire de Miami de l'époque, Herbert Frink, au président Truman. Heureusement, cette piste ne fut pas poursuivie ! D'autres idées plus ou moins réalistes ont par la suite été envisagées. En 1966, les météorologues américains Joanne et Robert Simpson (de l'échelle Saffir-Simpson) ont proposé de recouvrir l'océan près d'un cyclone naissant d'une couche d'un fluide immiscible et plus léger, comme des hydrocarbures ou des huiles, afin d'empêcher l'évaporation. En 2005, Grigory Barenblatt et Alexandre Chorin, deux mathématiciens de l'université



L'équipe du projet *Stormfury* en 1966. L'avion était utilisé pour disperser de l'iodure d'argent afin de perturber la dynamique des cyclones. Le projet n'a pas été concluant.

de Californie à Berkeley, et un collègue ont repris cette idée en suggérant d'utiliser un tensioactif – la tension de surface étant nécessaire à la formation de gouttelettes à la surface de l'océan. Selon leur idée, empêcher la formation de ces gouttelettes faciliterait le développement de turbulences dans le vent qui inhiberaient à leur tour la formation du cyclone.

En 1976, des chercheurs de l'université d'État du Colorado ont proposé d'utiliser de la suie en grande quantité afin de perturber l'équilibre thermique du cyclone. La suie aurait été produite en brûlant des hydrocarbures en périphérie du cyclone...

Un autre projet a quant à lui été mené de façon très sérieuse par les États-Unis pendant dix ans, de 1961 à 1971 : le projet *Stormfury*. Il consistait à envoyer un avion traverser un cyclone

actif pour l'ensemencer d'iodure d'argent. Ce projet reposait sur l'idée que l'iodure d'argent servirait de graine pour amorcer la solidification de l'eau en surfusion et permettrait ainsi de modifier la structure du cyclone en libérant une partie de la chaleur latente de liquéfaction à l'extérieur du mur de l'œil. Il a été abandonné dans les années 1970 par manque de résultats.

Il y a une dizaine d'années, le projet *Salter Sink* visait à installer des pompes près des côtes menacées : ces pompes devaient exploiter l'énergie fournie par la houle pour injecter l'eau chaude de surface vers les profondeurs. Par mélange, cela aurait refroidi la surface de l'océan. Enfin, un projet récemment porté par la société norvégienne OceanTherm propose d'immerger des tuyaux percés au fond

de l'océan. En faisant circuler de l'air dans ceux-ci, on créerait un rideau de bulles qui entraînerait vers la surface les eaux froides des profondeurs. Comme dans le projet *Salter Sink*, l'objectif est ici de refroidir les eaux de surface afin de réduire l'énergie disponible pour les cyclones. Dans ces scénarios, le surplus d'énergie thermique emmagasiné en surface se trouverait absorbé par l'océan plutôt que par l'atmosphère... Les conséquences d'une telle modification des flux d'énergie restent à évaluer.