

L'ère des tempêtes de vapeur

Pluies torrentielles, ouragans intenses, inondations éclair... tous ces événements extrêmes dont la fréquence et l'intensité augmentent avec le réchauffement climatique ont une même source d'énergie : la vapeur d'eau de l'atmosphère.

L'été 2021 a été un avertissement douloureux de la météo extrême que nous réserve un monde qui se réchauffe. À la mi-juillet, des tempêtes dans l'ouest de l'Allemagne et en Belgique ont déversé jusqu'à 20 centimètres de pluie en deux jours. Dans certains villages, les inondations ont déraciné des bâtiments entiers avant de les jeter dans les rues.

Une semaine plus tard, la province chinoise du Henan a reçu l'équivalent d'une année de pluie (soit plus de 60 centimètres) en trois jours seulement. Des centaines de milliers de personnes ont fui les rivières qui étaient sorties de leur lit. Dans la capitale locale, Zhengzhou, des internautes ont mis en ligne des vidéos montrant des passagers piégés à l'intérieur des rames de métro inondées, tendant la tête vers le plafond pour profiter de la poche d'air qui régressait face à la montée rapide des eaux. À la mi-août, une déviation marquée du *jet stream* (ou « courant-jet »), un courant de vents violents qui soufflent d'ouest en est et font le tour de l'hémisphère Nord, a provoqué dans le Tennessee des pluies torrentielles qui ont relâché plus de 43 centimètres d'eau en seulement vingt-quatre heures ; des inondations catastrophiques ont tué au moins vingt personnes. Aucune de ces tempêtes n'était un ouragan ou une dépression tropicale.

Peu après, cependant, l'ouragan Ida tourbillonnait dans le golfe du Mexique, devenant la neuvième tempête tropicale de cette saison particulièrement active de l'Atlantique Nord. Le 28 août, Ida se limitait à une tempête de catégorie 1, avec des vents soutenus de 130 kilomètres par heure. Moins de vingt-quatre heures plus tard, elle explosait en catégorie 4, se renforçant à une vitesse presque deux fois plus élevée que celle utilisée par le Centre américain des ouragans pour définir une tempête qui s'intensifie rapidement. Ida a frappé la côte de la Louisiane avec des vents de 240 kilomètres par heure. Plus d'un million de personnes sont restées sans électricité et plus de 600 000 sans eau pendant plusieurs jours.

Le point commun de tous ces événements destructeurs est la vapeur d'eau atmosphérique. La vapeur d'eau – version gazeuse de la molécule H_2O – joue un rôle prépondérant dans l'alimentation des tempêtes dévastatrices et l'accélération du changement climatique. En même temps que les océans et l'atmosphère se réchauffent, de l'eau additionnelle s'évapore dans l'air. Un air plus chaud, en retour, peut contenir davantage de vapeur avant que celle-ci ne se condense sous forme de gouttelettes en nuages qui provoqueront des pluies diluviennes. La quantité de vapeur dans l'atmosphère a augmenté de 4% à l'échelle mondiale depuis le milieu des années 1990. Le chiffre

L'ESSENTIEL

> À cause du réchauffement planétaire, l'atmosphère se charge de plus en plus en humidité.

> Cette vapeur supplémentaire nourrit en énergie les tempêtes de toutes sortes, intensifiant notamment les ouragans et les pluies diluviennes.

> De plus, par forte chaleur, l'humidité accrue de l'atmosphère empêche l'évaporation de la sueur, mettant en danger la santé humaine et animale.

> Les météorologues tentent de mieux prévoir ces événements extrêmes, notamment en scrutant en profondeur l'une des premières sources de vapeur atmosphérique : les océans.

L'AUTRICE



JENNIFER FRANCIS
météorologue au Centre de recherche climatique Woodwell, spécialiste du réchauffement de l'Arctique et de l'étude de la vapeur atmosphérique

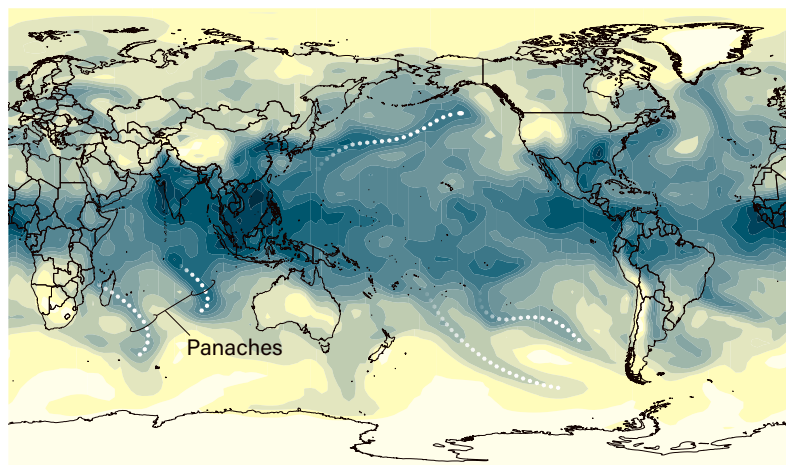
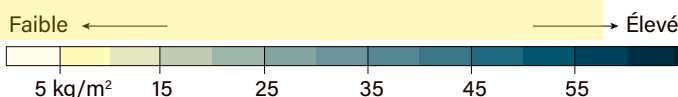


UN MONDE PLUS HUMIDE

L'humidité atmosphérique est répartie de façon inégale sur le globe. Elle abonde généralement dans les latitudes équatoriales et se raréfie vers les pôles, mais les tempêtes et les vents peuvent aussi souffler des panaches de vapeur d'eau tropicale dans ces directions. La quantité de vapeur d'eau en suspension dans l'air augmente globalement à mesure que la planète se réchauffe, au-dessus des océans et encore plus au-dessus des terres.

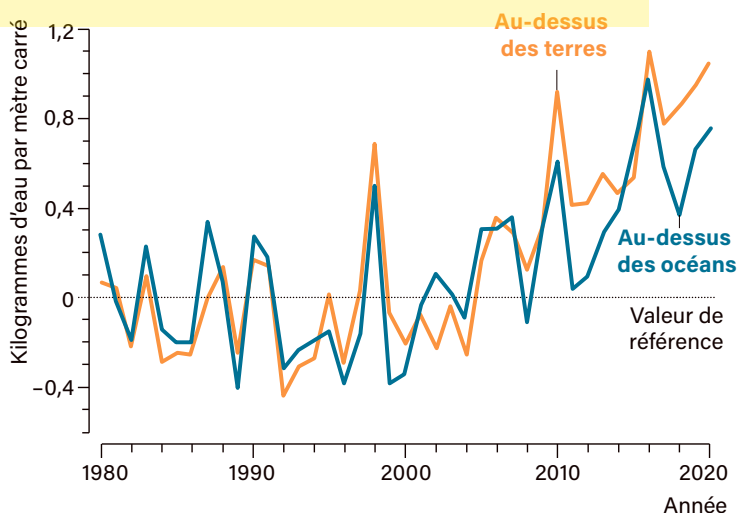
L'humidité dans l'atmosphère le 31 août 2021

La couleur indique le nombre de kilogrammes d'eau présents dans une colonne verticale de l'atmosphère ayant pour base 1 mètre carré de la surface de la Terre, si toute l'humidité se condensait et tombait. La signature de l'ouragan Ida est la petite tache sombre dans le sud-est des États-Unis.



Une hausse de la quantité de vapeur d'eau atmosphérique

Ces dernières années, la quantité d'humidité a augmenté au-dessus des océans et des continents par rapport à la valeur moyenne mesurée entre 1981 et 2010.



paraît faible, mais il a d'énormes conséquences sur le système climatique. Une atmosphère enrichie en vapeur d'eau nourrit en énergie et en humidité les tempêtes de toutes sortes, dont les orages d'été, les ouragans et même les tempêtes de neige. La vapeur supplémentaire contribue également à l'intensification accélérée des tempêtes tropicales comme Ida, ce qui laisse très peu de temps à la sécurité civile pour avertir les personnes exposées au danger.

Les scientifiques ont compris depuis longtemps que le réchauffement climatique enrichirait le ciel en vapeur d'eau et que le phénomène se traduirait par des « orages de vapeur », des monstres météorologiques crachant pluie et neige. Les mesures confirment aujourd'hui que les précipitations frappent le monde plus durement qu'avant, et à un rythme plus soutenu. En août 2017, par exemple, l'ouragan Harvey avait déversé la quantité ahurissante de 1,5 mètre de pluie en cinq jours sur certains quartiers de Houston, aux États-Unis. Une analyse a conclu que le changement climatique a rendu ces précipitations record trois fois plus probables et 15% plus intenses.

Contrairement à la plupart des autres gaz atmosphériques, la vapeur d'eau n'est pas répartie uniformément sur le globe. Elle abonde dans les régions tropicales humides à cheval sur l'équateur et forme parfois de longs panaches d'air humide qui s'étendent vers les pôles, plus froids et plus secs, causant en chemin des précipitations violentes et durables sur les régions des moyennes et hautes latitudes. Ces rivières de chaleur et d'humidité contribuent à équilibrer la distribution de l'énergie atmosphérique de la Terre et dégénèrent en de puissants orages de vapeur le long de leur trajectoire.

UNE POMPE À ÉNERGIE

Quand nous transpirons sous un soleil brûlant ou lorsque nous faisons bouillir une casserole d'eau, nous convertissons de l'eau liquide en vapeur. De même, la chaleur du système climatique provoque l'évaporation dans l'air de l'eau contenue dans les sols humides, les plantes, les océans, les lacs et les cours d'eau. Or la vapeur transporte avec elle une forme d'énergie appelée « chaleur latente ». Si la vapeur se condense ensuite et redevient liquide – formant un nuage ou la rosée matinale –, cette chaleur est libérée dans l'atmosphère, où elle crée une bulle d'air chaud. Parce qu'elle est plus légère que l'air environnant, cette bulle s'élève. Comme les températures sont généralement plus fraîches en altitude, la bulle continue parfois à monter et à grossir en accumulant de la chaleur due à la transformation de vapeur en gouttelettes de nuage. Si vous avez déjà traversé en avion un gros nuage en forme de chou-fleur, vous avez ressenti la turbulence créée par ces colonnes d'air ascendant.