



KERRY EMANUEL

LE CLIMAT

en

8

leçons

**Ce que nous savons
du dérèglement**

Le Pommier

LE CLIMAT

en

8

leçons

Copyright © 2012 Massachusetts Institute of Technology

© Éditions Le Pommier/Humensis, 2019, pour l'édition française
Tous droits réservés

ISBN : 978-2-7465-1908-4

Dépôt légal – 1^{re} édition : 2020, janvier

N° d'édition : 74651907-01

170 *bis*, boulevard du Montparnasse – 75014 Paris

www.editions-lepommier.fr

KERRY EMANUEL

LE CLIMAT

en

8

leçons

**Ce que nous savons
du dérèglement**

Traduit de l'anglais (américain) par Jacques Treiner

Préface à l'édition française par Sandrine Bony

Préface

Sandrine Bony

Expliquer le changement climatique n'est pas facile. Comment apprécier les perturbations récentes du climat au regard des grandes variations paléoclimatiques des derniers millénaires? Comment comprendre la disproportion entre la présence ultraminoritaire des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et les conséquences planétaires de leur augmentation du fait des activités humaines? Comment réconcilier le caractère chaotique et imprévisible de l'atmosphère avec notre capacité à prédire les changements climatiques à long terme?

Kerry Emanuel, l'un des plus grands physiciens de l'atmosphère et du climat, pédagogue exceptionnel, donne des réponses claires et accessibles à toutes ces questions. En quelques dizaines de pages seulement, il

présente l'essentiel des connaissances sur lesquelles repose notre compréhension du fonctionnement de la machine climatique, les fondements scientifiques de l'estimation des risques courus, les répercussions prévisibles de l'augmentation des gaz à effet de serre et les incertitudes inhérentes à ces prévisions. Contrairement à l'idée que la science du climat est une science jeune de l'ère numérique, Kerry Emanuel rappelle qu'une grande partie de ce savoir, largement testée et validée avec le temps, date de bien avant l'avènement des supercalculateurs.

Mais ce livre ne se limite pas à l'explication de faits scientifiques. Il aborde aussi la question de la difficile communication avec le public. Comment expliquer que le consensus d'une communauté scientifique n'est pas une forme de pensée unique mais, bien au contraire, le résultat le plus abouti d'une attitude de doute systématique chez les chercheurs? Comment faire comprendre que notre connaissance sur le changement climatique n'est pas un château de cartes où l'absence d'une seule ébranle l'édifice entier, mais plutôt un puzzle dans lequel une pièce manquante ne remet pas en cause le placement de toutes les autres? Kerry

Emanuel ne dit pas seulement ce que l'on sait sur le climat, mais aussi par quel processus ces connaissances sont construites, et comment leurs limites sont évaluées. Car, comme il le rappelle, malgré toutes ces connaissances, nous devons rester humbles et nous méfier autant de notre ignorance que des surprises climatiques susceptibles de se produire.

Comment gérer les risques d'un point de vue scientifique, technologique et économique? Quelles sont les options permettant de décarboner l'énergie et de réduire les émissions de gaz à effet de serre? Peut-on vraiment compter sur les politiques d'atténuation du changement climatique ou faut-il, quoi qu'il arrive, mettre en œuvre des stratégies d'adaptation à la montée des eaux et à l'occurrence d'événements météorologiques de plus en plus extrêmes? Ces questions soulèvent naturellement d'intenses débats politiques, aux États-Unis comme en Europe et ailleurs dans le monde.

En France, alors que des rassemblements sans précédent de jeunes réclament une action concrète et rapide pour lutter contre le réchauffement climatique, des « marchands de doute » autoproclamés experts de la question

continuent à semer la confusion dans le débat public. Loin des propos irresponsables et stériles qui confondent incertitude et ignorance, il est donc urgent de développer un débat politique intelligent sur la question du changement climatique, éclairé par la connaissance et notre conscience de ses limites.

Comme l'explique Kerry Emanuel, les enjeux du climat, de la pauvreté, de l'énergie, de la sécurité et de la prospérité sont liés et ne peuvent plus être envisagés séparément. Pour comprendre les défis du monde d'aujourd'hui et se préparer au monde de demain, il n'est donc plus possible d'ignorer ce que l'on sait du changement climatique.

Avant-propos

La première version du *Climat en 8 leçons* fut écrite il y a plus de dix ans ; depuis, la science du climat a continué de beaucoup progresser, tandis que les signes de son dérèglement se sont révélés toujours plus clairs et plus inquiétants. Seize des dix-sept années les plus chaudes parmi les cent trente-six années d'enregistrement de la température moyenne de surface se situent après 2001, et l'année 2016 a été la plus chaude de toutes. La concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère continue de croître de façon apparemment inexorable et dépasse aujourd'hui 400 ppm*, un niveau jamais atteint depuis plusieurs millions d'années. Le niveau des mers s'élève régulièrement

* ppm : partie par million. Une concentration de 400 ppm signifie que, sur un million de molécules prises au hasard dans l'air, 400 sont des molécules de gaz carbonique. (*Note du traducteur.*)

et, en l'absence de mesures sérieuses pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, devrait augmenter de trente centimètres à un mètre d'ici la fin du siècle, menaçant de nombreuses habitations côtières. Le typhon Haiyan a établi en 2013 le record mondial de vitesse du vent dans un cyclone tropical, record battu seulement deux ans plus tard par l'ouragan Patricia dans l'Est du Pacifique. Des vagues de chaleur, des feux de forêt, des sécheresses et des inondations parmi les plus spectaculaires des dix dernières années ont été attribués avec certitude au changement climatique d'origine anthropique. Les plus fervents défenseurs de la sécurité nationale, à l'instar du département de la Défense des États-Unis, ont fini par reconnaître que le changement climatique constituait une menace sérieuse, l'eau et le manque de nourriture provoquant des pressions migratoires qui vont croissant et sont susceptibles de causer ou d'exacerber des conflits armés.

Pourtant, il est des signes qui montrent que, petit à petit, le monde se prépare à faire face au problème climatique. Un sondage récemment mené par le centre de recherche Pew place le changement climatique à la deuxième place des menaces globales, juste derrière

l'État islamique. En 2017, 195 pays ont ratifié l'accord de Paris, qui représente un effort important pour contenir l'augmentation de la température en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels.

Hélas, quand il s'agit de résoudre le problème climatique, chaque fois que nous faisons deux pas en avant, nous faisons résolument un pas en arrière. En 2017, les États-Unis se sont retirés de l'accord de Paris, abandonnant ainsi à la Chine le leadership international des énergies décarbonées et un marché potentiel total de 6 000 milliards de dollars – d'autant que ce pays est déjà le principal producteur en énergies renouvelables et le leader dans le développement d'autres sources décarbonées comme l'énergie nucléaire. Quant à l'Allemagne, elle a employé son impressionnant essor en énergies renouvelables pour remplacer l'énergie nucléaire, pourtant décarbonée, plutôt que le charbon, fortement émetteur de gaz carbonique, accordant ainsi la priorité à la peur du nucléaire et non à l'inquiétude concernant le changement climatique à venir.

Cette troisième édition du *Climat en 8 leçons* est une mise à jour de la précédente, publiée

en 2012, à la fois sur le plan de l'observation du changement climatique et sur celui de l'état de la science du climat et des politiques climatiques. Comme dans les deux premières, mon intention est de brosser un état des lieux lisible de la science climatique, plutôt que de constituer un catalogue de faits d'observation; des travaux traitant la question de façon plus complète sont signalés dans une nouvelle section bibliographique*.

* Cette section a été reprise et augmentée à destination du lectorat français par Jacques Treiner, le traducteur, et Pierre Léna. (*Note de l'éditeur.*)

1

Le mythe de la stabilité naturelle

Au cours de l'histoire, la pensée environnementale s'est partagée en deux courants. Le premier postule que l'état naturel de l'univers est stable et que la Terre, immuable, est fermement liée aux révolutions prévisibles du Soleil, de la Lune et des étoiles. Les révolutions scientifiques qui se sont attaquées à cette vision, de l'héliocentrisme de Copernic à l'univers en expansion de Hubble, en passant par la dérive des continents de Wegener, l'indétermination de Heisenberg et le chaos macroscopique de Lorenz, ont rencontré sans exception une résistance farouche de la part des représentations dominantes, qu'elles soient religieuses, politiques ou même scientifiques.

Le second soutient de même que la stabilité est l'état naturel de l'univers, à ceci près que les êtres humains la troublent. Les déluges,

que l'on trouve dans de nombreuses traditions religieuses, sont décrits comme des tentatives de Dieu, ou des dieux, pour laver la terre de la corruption humaine; les écarts par rapport à l'ordre cosmique, tels les météorites et les comètes, davantage perçus comme des signes que comme des phénomènes naturels. Dans la mythologie grecque, la chaleur étouffante de l'Afrique et la peau brûlée de ses habitants étaient attribuées à Phaéton, fils du dieu Soleil Hélios. Après avoir perdu un pari, Hélios dut laisser son fils conduire son attelage à travers le ciel. Au cours de cette catastrophe environnementale primitive, Phaéton en perdit le contrôle, heurta la terre et périt.

Ces deux idées fondamentales — stabilité cosmique et désordre d'origine humaine — ont traversé de nombreuses cultures. Elles imprègnent aujourd'hui encore les manières de penser le changement climatique.

En 1837, Louis Agassiz provoqua un tollé général et s'attira les moqueries de ses pairs lorsqu'il affirma que de nombreuses énigmes géologiques, comme la présence de traces de rayures profondes sur des roches ou celle de blocs rocheux trouvés loin de leur substrat d'origine, pouvaient être expliquées par des

avancées et des retraits d'énormes couches de glace. Ses idées marquèrent le début d'un domaine de recherche remarquable, connu aujourd'hui sous le nom de paléoclimatologie.

La paléoclimatologie se fonde sur des indices d'origine physique ou chimique observés à même les données géologiques pour déterminer la façon dont le climat a changé au cours des âges. Ce domaine a produit les avancées scientifiques des plus fondamentales, et pourtant parmi les moins reconnues, de notre époque. Nous disposons aujourd'hui d'une connaissance extrêmement détaillée de la manière dont le climat a varié lors des derniers millions d'années et même jusqu'à l'époque des roches les plus anciennes de notre planète, formées il y a 4,5 milliards d'années — avec, certes, de moins en moins de détails et de certitude à mesure que l'on remonte dans le temps.

Pour ceux que la stabilité rassure, il n'y a guère de réconfort à trouver dans cette histoire. Lors des trois derniers millions d'années, le climat a oscillé entre des périodes tempérées — comme celle que nous connaissons à présent et qui durent de 10 000 à 20 000 ans — et des périodes d'environ 80 000 ans où d'énormes couches de glace,

parfois de plusieurs kilomètres d'épaisseur, recouvrent les continents de l'hémisphère nord. La rapidité avec laquelle le climat est susceptible de changer, en particulier lors des périodes de fonte, est encore plus déconcertante.

Sur de plus longues périodes de temps, le climat a changé plus radicalement encore. Pendant la première partie de l'Éocène, il y a environ 50 millions d'années, il n'y avait pas de glace à la surface de la Terre et des arbres géants poussaient sur les îles proches du pôle Nord : la température moyenne y était d'environ 15,5°C, quand elle est aujourd'hui proche de 0. Nous avons également des preuves que la Terre fut plusieurs fois presque entièrement recouverte de glace, il y a environ 500 millions d'années. Cette Terre a donc connu en alternance un état de boule de glace et des climats très chauds.

Comment explique-t-on ces changements ? Les carottes de glace du Groenland et de l'Antarctique fournissent aux climatologues des indices étonnants sur les grands cycles glaciaires des trois derniers millions d'années. En se formant, la glace piège des bulles d'air dont la composition — leur teneur en dioxyde