

De nouveaux modèles prédisent une augmentation accentuée du réchauffement climatique

Thomas Boisson 20 avril 2019 Planète & Environnement



| Håkan Jansson/Alamy

Pendant près de 40 ans, les modèles informatiques utilisés pour simuler le climat mondial ont permis de dresser un tableau assez cohérent de la vitesse à laquelle les émissions de carbone humaines pourraient réchauffer le monde. Mais une multitude de modèles climatiques mondiaux développés pour la prochaine évaluation majeure du réchauffement de la planète par l'ONU, prévue pour 2021, montrent maintenant une tendance déconcertante. Ils prédisent des températures plus chaudes que les modèles précédents.

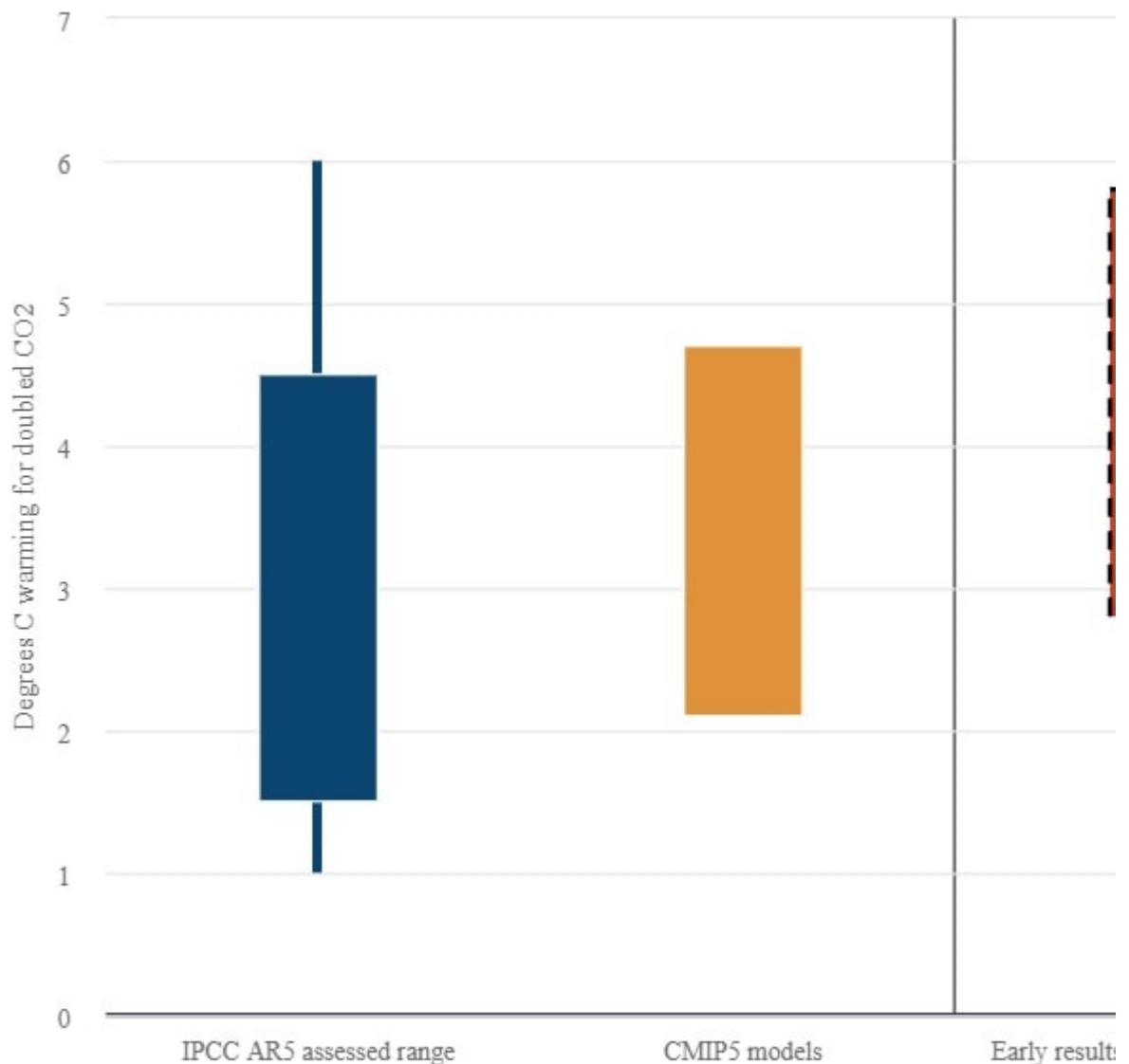
Dans les modèles précédents, le doublement du dioxyde de carbone atmosphérique (CO₂) par rapport aux niveaux préindustriels a conduit les modèles à prévoir entre 2 °C et 4.5 °C de réchauffement en plus une fois la planète équilibrée. Mais dans au moins [huit des modèles de la prochaine génération](#), produits par de grands centres aux États-Unis, au Royaume-

Uni, au Canada et en France, cette « sensibilité climatique à l'équilibre » est arrivée à 5 °C ou plus.

Les scientifiques ont du mal à identifier laquelle de leurs améliorations/modifications explique cette augmentation avant la prochaine évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) des Nations Unies. Mais la tendance « *est bien réelle. Il n'y a pas de doute* » déclare Reto Knutti, climatologue à l'ETH Zürich en Suisse. « *Est-ce réaliste ou pas ? À ce stade, nous ne savons pas* ».

Une température planétaire en augmentation

Selon ces résultats, le monde a encore moins de temps que prévu pour limiter le réchauffement à 1,5 °C ou 2 °C de plus que les niveaux préindustriels — seuil que beaucoup jugent trop dangereux à franchir. Le CO₂ atmosphérique atteignant déjà 408 parties par million (ppm) et augmentant, par rapport aux niveaux préindustriels de 280 ppm, même les scénarios précédents suggéraient que le monde pourrait se réchauffer de 2 °C au cours des prochaines décennies.



Estimations de l'augmentation des températures accompagnant le doublement du taux de CO₂ atmosphérique selon différents modèles. La barre rouge indique les estimations les plus récentes (CMIP6). Crédits : CarbonBrief

« Les nouvelles simulations ne sont discutées que lors des réunions, et tous les chiffres ne sont pas connus. Il est donc un peu trop tôt pour être affirmatif » déclare John Fyfe, climatologue au Centre canadien de la modélisation et de l'analyse du climat, dont le modèle est parmi ceux qui montrent un réchauffement plus accentué que par le passé. « Mais nous devons peut-être faire face à une réalité plus pessimiste que par le passé ».

De nombreux scientifiques sont sceptiques, soulignant que les changements climatiques passés enregistrés dans les carottes de glace et ailleurs n'étaient pas la sensibilité élevée au climat — ni le rythme du réchauffement moderne. Les résultats obtenus jusqu'à présent ne sont « pas suffisants pour me convaincre » déclare Kate Marvel, climatologue au Goddard Institute for Space Studies de la NASA. Dans le but de prendre en

compte les composants atmosphériques trop petits pour être simulés directement, tels que les nuages, les nouveaux modèles auraient facilement pu s'écarter de la réalité, selon elle.

Des modèles de simulation climatique réalistes

Les auteurs des nouveaux modèles sont d'accord. Les scientifiques du Laboratoire de dynamique des fluides géophysiques (GFDL) de l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère à Princeton — le berceau de la modélisation climatique — ont intégré de nombreuses améliorations à leur modèle de prochaine génération. Il imite l'océan avec suffisamment de détails pour simuler directement les vortex, améliorant ainsi sa représentation des courants caloporteurs tels que le Gulf Stream.

Son rendu du cycle d'El Niño, le réchauffement périodique de l'océan Pacifique équatorial, semble « ultra réaliste » déclare Michael Winton, un océanographe de la GFDL, qui a aidé au développement du modèle. Mais pour une raison quelconque, le monde se réchauffe plus rapidement avec ces améliorations. Pourquoi ? « *Nous sommes en quelque sorte mystifiés* » déclare Winton. Actuellement, dit-il, la sensibilité du modèle à l'équilibre semble être de 5 °C.

Graphe présentant la tendance à l'équilibre de la sensibilité climatique, selon une compilation de données effectuées à partir de plusieurs publications scientifiques. Ces données sont intégrées aux modèles climatiques actuels afin de les rendre plus réalistes. Crédits : CarbonBrief

Les développeurs d'un autre modèle de nouvelle génération, issu du Centre national de recherche sur l'atmosphère (NCAR) se demandent si leur nouveau rendu des nuages et des aérosols pourrait expliquer ce réchauffement, avec une sensibilité dans les basses fréquences. L'équipe du NCAR, à l'instar d'autres modélisateurs, a eu des problèmes persistants pour simuler l'eau en surfusion trouvée dans les nuages qui se forment au-dessus de l'océan Austral autour de l'Antarctique.

Les nuages ne réfléchissaient pas suffisamment, ce qui permettait à la région d'absorber trop de lumière du soleil. La nouvelle version corrige ce problème. Cependant, à la fin du cycle de développement du modèle, le groupe NCAR a incorporé un ensemble de données actualisées sur les émissions d'aérosols, les particules fines provenant de l'industrie et les processus naturels pouvant à la fois refléter la lumière solaire ou le développement des nuages.

Les données sur les aérosols ont tout bouleversé — lorsque le modèle simulait le climat du 20e siècle, il ne présentait presque plus de réchauffement. « *Il nous a fallu environ un an pour résoudre ce problème* » déclare Andrew Gettelman, qui a contribué à la mise au point du modèle. Mais les aérosols peuvent jouer un rôle dans la sensibilité plus élevée que les modélisateurs voient maintenant, peut-être en affectant l'épaisseur et l'étendue des nuages bas de l'océan. « *Nous essayons de comprendre si d'autres développeurs de modèles ont suivi le même processus* » déclare Gettelman.

Des modélisations en retard et des données en attente

Les réponses peuvent provenir d'un exercice en cours appelé *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP), précurseur de chaque réunion du GIEC. Les modélisateurs y effectuent un ensemble standard de simulations, telles que la modélisation du climat préindustriel et l'effet d'un quadruplement abrupt des niveaux de CO₂ dans l'atmosphère, et comparent les résultats.

Le sixième CMIP a maintenant au moins un an de retard. La première version du prochain rapport du GIEC devait être publiée début avril, mais peu d'équipes [ont déjà mis en ligne des séries de modèles de projections](#), explique Fyfe, auteur du chapitre sur les projections du rapport. « *C'est exaspérant, car c'est comme écrire le premier jet d'une histoire de science-fiction sans tous les éléments* ».

Sur le même sujet : [L'histoire du réchauffement climatique résumée en 35 secondes](#)

Le *Coupled Model Intercomparison Project Phase 6* (CMIP6) est une comparaison des résultats de plusieurs modèles climatiques évaluant chacun une propriété particulière de la dynamique climatique. Les résultats sont ensuite analysés, comparés et utilisés pour construire un modèle précis et complet. Crédits : CMIP

La [portée ambitieuse de ce CMIP](#) est une des raisons du retard. Outre l'exécution des cinq simulations standard, les centres peuvent effectuer 23 expériences de modélisation supplémentaires, en ciblant des questions scientifiques spécifiques, telles que la dynamique des nuages ou les

prévisions à court terme.

Les équipes du CMIP ont également été invitées à documenter leur code informatique de manière plus rigoureuse que par le passé et à rendre leurs modèles compatibles avec les nouveaux outils d'évaluation, explique Veronika Eyring, spécialiste de la modélisation du climat au Centre aérospatial allemand de Wessling.

Des modèles utiles mais insuffisants pour le GIEC

Vous voulez éliminer toutes les pubs du site [tout en continuant de nous soutenir](#) ?

C'est simple, il suffit de [s'abonner](#) !

[J'EN PROFITE](#)

40% de [rabais pour les 40 premiers](#) ! Code : *opub40pourcent*

De telles comparaisons peuvent aider les modélisateurs à répondre aux auteurs du GIEC, qui leur posent des questions sur l'augmentation constatée du réchauffement, explique Gettelman. Pour évaluer la rapidité avec laquelle le climat peut changer, le prochain rapport du GIEC ne s'appuiera probablement pas autant sur les modèles que les rapports précédents, déclare Thorsten Mauritsen, scientifique du climat à l'Université de Stockholm et membre du GIEC.

Il se penchera également sur d'autres éléments de preuve, notamment une vaste étude en préparation qui utilisera des climats anciens et des observations du changement climatique récent pour limiter la sensibilité des modèles. Il est également peu probable que le GIEC accorde aux projections de tous les modèles un poids égal, ajoute Fyfe, en pesant plutôt les résultats en fonction de la crédibilité de chaque modèle.

Même dans ce cas, les résultats du modèle restent déconcertants, explique Gettelman. La planète se réchauffe déjà plus vite que ce que les humains peuvent supporter. « *La partie effrayante est que ces modèles pourraient avoir raison. Parce que ce serait assez dévastateur* » conclut-il.

Source : [CMIP6](#)

