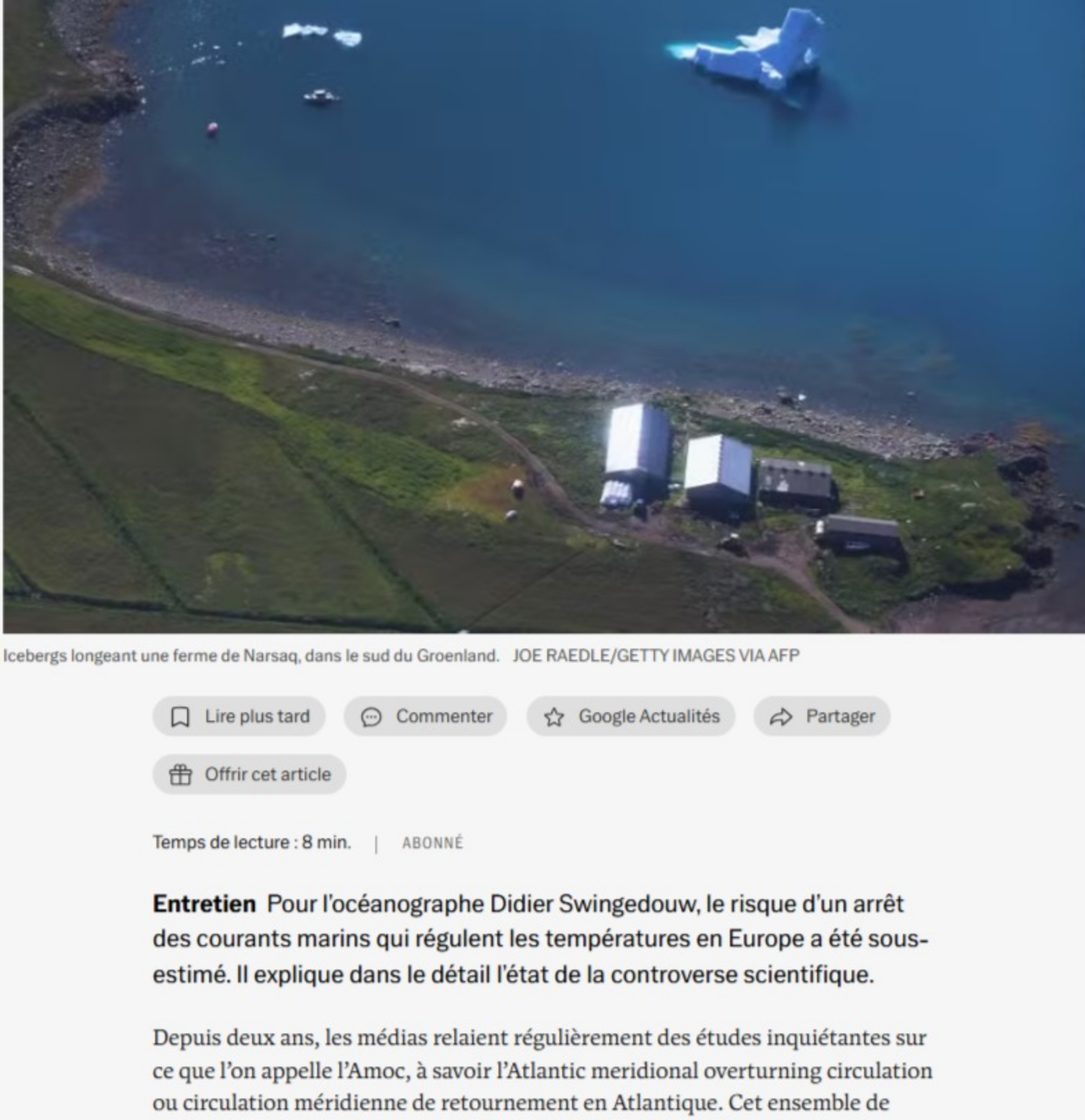




Icebergs longeant une ferme de Narsa, dans le sud du Groenland. JOE RAEDLE/GETTY IMAGES VIA AFP

Lire plus tard Commenter Google Actualités Partager
Offrir cet article

Temps de lecture : 8 min. | ABONNÉ

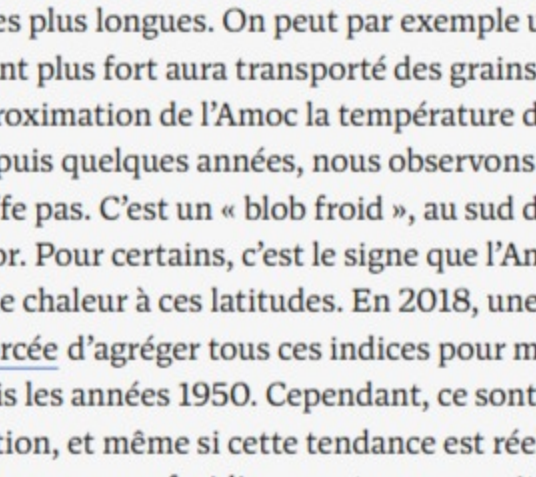
Entretien Pour l'océanographe Didier Swingedouw, le risque d'un arrêt des courants marins qui régulent les températures en Europe a été sous-estimé. Il explique dans le détail l'état de la controverse scientifique.

Depuis deux ans, les médias relaient régulièrement des études inquiétantes sur ce que l'on appelle l'Amoc, à savoir l'Atlantic meridional overturning circulation ou circulation méridienne de retournement en Atlantique. Cet ensemble de courants marins est responsable des températures plus douces ressenties en Europe. En 2023, deux scientifiques danois publiaient dans « Nature Communications » un article concluant à un effondrement de l'Amoc « vers le milieu du siècle » si nous ne baissions pas rapidement nos émissions de gaz à effet de serre. En 2024, un travail paru dans la Floride et l'Afrique ; c'est le réseau Rapido. En 2017, d'autres mouillages ont été installés vers le Groenland. Le problème, c'est que ces séries temporelles sont trop courtes. Il est encore trop tôt pour isoler les effets du réchauffement de la variabilité naturelle. Pour l'instant, le réseau Rapido n'enregistre pas d'affaiblissement significatif de l'Amoc, mais cela ne doit pas suffire à nous rassurer.

Qu'est-ce que l'Amoc ?

Didier Swingedouw C'est la quantité d'eau qui, à travers un ensemble de courants, est transportée à travers l'Atlantique. On la confond souvent avec le Gulf Stream qui n'en est qu'une sous-partie, et qui est également largement forcé par le vent. Chauffées à l'équateur, des masses d'eau migrent vers le nord et libèrent leur énergie à des latitudes élevées, au niveau du Groenland, ce qui adoucit les températures sur le continent européen. Puis les eaux froides et salées, plus denses, plongent et repartent vers le sud. L'océan Atlantique possède ainsi un transfert de chaleur entre les hémisphères. En français, on parle de « circulation de retournement ».

Publié

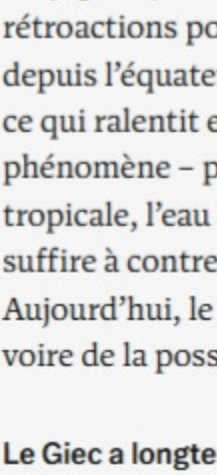


Sponsored by: DISTINGO Bank
En 2025, boostez votre épargne à 4 % avec DISTINGO Bank

Comment mesure-t-on la puissance de ce « tapis roulant », essentiel à notre système climatique ?

Des mesures directes peuvent être faites à partir de navires ou bien grâce à des bouées qui tendent des câbles de la surface jusqu'au fond des océans, et sur lesquels sont accrochés divers instruments de mesure. Cela nous permet d'avoir des relevés de salinité, de température ou de vitesse des courants. A partir des années 1990, le programme français Ovide a effectué des campagnes navales régulières, entre le Portugal et le Groenland. Depuis 2004, les Anglais et les Américains déploient des bouées entre la Floride et l'Afrique ; c'est le réseau Rapido. En 2017, d'autres mouillages ont été installés vers le Groenland. Le problème, c'est que ces séries temporelles sont trop courtes. Il est encore trop tôt pour isoler les effets du réchauffement de la variabilité naturelle. Pour l'instant, le réseau Rapido n'enregistre pas d'affaiblissement significatif de l'Amoc, mais cela ne doit pas suffire à nous rassurer.

A lire aussi



Entretien L'inquiétant affaiblissement des puits de carbone : « On risque d'atteindre plus rapidement le seuil de 2 °C de réchauffement »

ABONNÉ

Pas d'affaiblissement ! Pourquoi n'est-ce pas rassurant ?

Parce que d'autres éléments nous laissent penser que l'Amoc ne peut que ralentir. Grâce à des proxies, des indices indirects, nous pouvons reconstruire des séries temporelles plus longues. On peut par exemple utiliser des sédiments. Un courant plus fort aura transporté des grains plus gros. Ou bien prendre comme approximation de l'Amoc la température de surface en Atlantique Nord. Depuis quelques années, nous observons qu'une région du monde ne se réchauffe pas. C'est un « blob froid », au sud du Groenland, à l'est de la mer du Labrador. Pour certains, c'est le signe que l'Amoc a déjà ralenti, qu'il charrie moins de chaleur à ces latitudes. En 2018, une équipe de chercheurs s'est efforcée d'agréger tous ces indices pour montrer que l'Amoc a ralenti de 15 % depuis les années 1950. Cependant, ce sont des résultats à prendre avec précaution, et même si cette tendance est réelle, nous ne savons pas encore ce qui provoque ce refroidissement, ce pourrait aussi être des changements dans la dynamique des vents ou bien simplement la variabilité naturelle centennale de cette circulation.

Puisque la planète s'est réchauffée, nous devrions mesurer ce ralentissement de l'Amoc au niveau des bouées du réseau Rapido, même si celles-ci ne fonctionnent que depuis 2004. Pourquoi n'est-ce pas le cas ?

Une hypothèse possible est que, sur ce début de siècle, l'effet du réchauffement soit pour le moment masqué par la variabilité naturelle. Tous les modèles montrent que l'Amoc va s'affaiblir dans les décennies à venir, il n'y a pas de débat là-dessus. C'est de la physique : le réchauffement de la surface de l'océan participe de sa stratification, mais il faut aussi compter sur la fonte de la calotte glaciaire du Groenland et les précipitations plus importantes, qui apportent de l'eau douce et diminuent la salinité et donc la densité des eaux de surface de l'Atlantique Nord. Or les différences de densité des eaux sont un des moteurs de l'Amoc. Ce phénomène est connu depuis très longtemps. Dès 1961, l'océanographe Henry Stommel montrait à partir d'un modèle très simple que l'Amoc peut alterner entre deux états, deux équilibres. C'est comme un interrupteur et c'est peut-être ce qui explique les événements dits de Dansgaard-Oeschger, ces changements abrupts du climat de la dernière période glaciaire (il y a plus de 20 000 ans).

Pourquoi parle-t-on de « points de bascule » ?

Du fait de l'existence de plusieurs états stables de cette circulation. Ainsi, passé un seuil, le système se réaligne vers le nouvel équilibre. Il réagit plus vite que le forçage, il y a un emballement et il est irréversible. Ceci se produit à cause de rétroactions positives : si ce tapis roulant ralentit, moins de sel est transporté depuis l'équateur vers le nord et les eaux denses se forment moins facilement, ce qui ralentit encore ce courant. Il peut exister des amortisseurs à ce phénomène – par exemple, du fait de l'évaporation plus grande dans la bande tropicale, l'eau qui remonte vers le nord est plus salée –, mais cela ne devrait pas suffire à contrer le ralentissement de l'Amoc d'après les modèles de climat. Aujourd'hui, le débat porte sur l'ampleur et le rythme de cet affaiblissement, voire de la possibilité d'un effondrement et à quelle échéance.

Le Giec a longtemps estimé que ce risque était très faible avant 2100. Pourquoi êtes-vous inquiet ?

Beaucoup d'indices accréditent l'hypothèse que nous avons sous-estimé le danger. En 2021, le niveau de confiance du Giec dans le fait que cet effondrement n'aurait pas lieu au cours de ce siècle a été abaissé à « confiance moyenne ». Nous continuons de penser que ce n'est pas le plus probable, mais nous en sommes beaucoup moins sûrs... En effet, les modèles que nous utilisons sont imprécis, particulièrement pour ce qui concerne l'Amoc. Ils ont du mal, par exemple, à modéliser l'effet de tourbillons océaniques – des phénomènes trop petits (de l'ordre de quelques kilomètres) pour la résolution des modèles. Or ces tourbillons peuvent amener plus rapidement les eaux de fonte du Groenland vers les zones de convection, où se forment les eaux denses, ce qui diluerait la salinité de surface et donc la densité.

A lire aussi



Entretien Climat : « Il nous faut une institution nouvelle, une sorte de Giec avec des griffes »

ABONNÉ

Mais que disent les modèles pour le moment ?

Ils prévoient un affaiblissement de l'Amoc entre 3 % et 72 % d'ici 2100. La fourchette est large ! Mais l'un de mes doctorants prépare un article pour montrer ce qui se passe quand on évalue les modèles en fonction de leur performance : ont-ils bien prédit jusqu'à maintenant ce que nous observons ? Quand on « teste » ainsi les simulations, la moyenne de l'affaiblissement d'ici la fin du siècle remonte à plus 50 % ! Et sur des phénomènes aussi incertains, la moyenne de l'ensemble des modèles n'a pas grand sens. Ce qu'il faut retenir, c'est qu'il n'est pas du tout exclu que nous ou nos enfants vivions l'effondrement de l'Amoc.

Que se passe-t-il dans ce cas ?

Une fois le point de bascule franchi, on estime que l'Amoc mettra environ un siècle à s'éteindre. Cela entraînera des bouleversements climatiques gigantesques. Bien souvent, les gens ont en tête le film « le Jour d'après », sorti en 2004, dans lequel des glaces saissent New York et une bonne partie de l'hémisphère Nord. Ce n'est pas du tout réaliste : une glaciation prend des milliers d'années, pas une semaine. Le succès de ce film est même, je le pense, à l'origine de la prudence des scientifiques quand ils parlent de l'Amoc. C'était tellement absurde que nous avons eu tendance à être rassurants. Mais il faut le redire : un arrêt de l'Amoc serait catastrophique et il est possible.

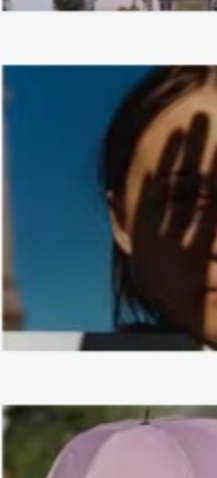
Le refroidissement ne compensera pas le réchauffement climatique ?

Hélas, le système Terre ne fonctionne pas comme cela. Il y aurait un effet saisonnier fort. En cas de forte diminution de l'Amoc, en Europe, les hivers seraient plus rudes et les vagues de chaleur en été ne seraient pas très atténuées ; l'océan ayant surtout une influence sur les températures hivernales. Ces saisons plus marquées fragiliseraient nos efforts d'adaptation : pour l'instant, nous nous préparons à un monde plus chaud toute l'année. Il est impossible de citer toutes les conséquences de cet effondrement. Celle qui me fait le plus peur tient au déplacement des moussons en Afrique. Des centaines de millions de personnes pourraient basculer dans l'insécurité alimentaire, avec des conséquences migratoires gigantesques. Par ailleurs, je m'inquiète aussi d'un effondrement d'une sous-partie de l'Amoc, le gyre sous-polaire. Cela pourrait arriver rapidement, en seulement une décennie avec des conséquences déjà importantes sur le système climatique.

D'autres chercheurs sont encore plus pessimistes que vous, par exemple l'Allemand Stefan Rahmstorf que certains comparent au héros du film « le Jour d'après », qui tente d'alerter les dirigeants politiques...

Stefan Rahmstorf est un scientifique brillant, qui a écrit des papiers précurseurs concernant la dynamique de l'Amoc dès les années 1990. Mais nous avons des désaccords : je trouve qu'il a tendance à privilégier les hypothèses les plus pessimistes, ce qui ne signifie pas nécessairement qu'il a tort. Il n'est pas le seul. Plusieurs articles très alarmistes ont fait les gros titres des médias ces deux dernières années, mais ils ont été pour certains à l'entre eux critiqués : les incertitudes sont trop fortes pour estimer avec précision le passage d'un point de bascule. D'autres résultats plus solides soulignaient l'optimisme des modèles et concluaient au fait que nous sommes peut-être très proches du point de bascule. En tout état de cause, sans tomber dans la panique, il me semble qu'on ne parle pas assez de ce danger. Je rejoins Stefan Rahmstorf là-dessus et c'est pour cela que j'ai signé une lettre ouverte avec lui et une quarantaine d'autres scientifiques.

A lire aussi



Reportage Stations de ski et réchauffement climatique : on a suivi des étudiants en « écologie de fermature »

ABONNÉ

Que faire ?

Il n'y a pas de secret, il nous faut réduire très vite les émissions de gaz à effet de serre. Nous rentrons dans un monde incertain et chaque demi-degré supplémentaire de réchauffement peut nous faire franchir des seuils critiques dans le système Terre. Il faut aussi que nous puissions être en mesure d'anticiper le passage de ces seuils, grâce à un réseau de mesures efficace et à des modèles numériques plus performants. Les Anglais – qui seraient concernés au premier chef par un arrêt de l'Amoc ou simplement du gyre subpolaire – ont fléchi des millions d'euros vers la détection de « signaux d'alerte précoces » de telles bascules.

Ne faudra-t-il pas passer par des méthodes très controversées de géo-ingénierie, comme le suggèrent certains chercheurs ?

Les scientifiques observent toujours un silence gêné après cette question. Elle soulève des difficultés insolubles. A mon avis, c'est un sparadrap sur une plaie béante. On nous parle de ralentir l'écoulement de la calotte glaciaire du Groenland en y forant des trous pour retirer l'eau de friction qui accélère ce déplacement. Mais le Groenland fait trois fois la France ! Quant à l'injection de soufre dans la stratosphère, pour voiler le Soleil et refroidir artificiellement le climat, elle supposerait que nous puissions maintenir ce système dans le temps, dans un monde géopolitiquement très instable. Cela étant dit, je dois vous avouer que j'ai moi-même réfléchi à ce qui se passerait si nous déversions du sel pour augmenter la densité des eaux. Le fait que nous en soyons à discuter de cela montre à quel point la situation est dramatique...

Propos recueillis par Rémi Noyon

Commenter Partager Offrir

Nos lecteurs ont lu ensuite

Carte blanche Chantre autoproclamé de la liberté individuelle, Elon Musk surveille les clients de ses entreprises à leur insu

EN ACCÈS LIBRE

Entretien « Nous sommes assis en première classe dans le "Titanic", l'eau envahit les troisième et quatrième classes et nous continuons de dîner en écoutant l'orchestre, ça me rend dingue ! »

ABONNÉ

Interview Visées expansionnistes de Donald Trump : « Vous n'allez pas voir des soldats américains arriver demain au Groenland, au Canada ou au Panama »

EN ACCÈS LIBRE

Récit Jean-Marie Le Pen, les tortures en Algérie et le poignard gravé

ABONNÉ

Dans la rubrique **Climat**

Billet Claude Allègre ou la République des « seules contre tous »

ABONNÉ

Il n'y a pas plus de cyclones, mais ils dépassent plus souvent 250 km/h de vitesse de vents

EN ACCÈS LIBRE

La baisse des émissions de gaz à effet de serre en France montre des signes de ralentissement

EN ACCÈS LIBRE

Interview Mayotte : « Le réchauffement climatique augmente la rétention d'eau dans l'atmosphère, donc la violence des cyclones »

EN ACCÈS LIBRE

Cyclone Chido à Mayotte : 10 photos qui montrent l'étendue des dégâts dans le petit archipel français

EN ACCÈS LIBRE

Dérèglement climatique : Paris pourrait connaître les températures de Montpelier d'ici 2100

EN ACCÈS LIBRE

Dans la rubrique **EcoloObs**

Tempête Floriane : 21 départements placés en vigilance orange vent

EN ACCÈS LIBRE

Fin de la vigilance orange neige-verglas dans tous les départements concernés

EN ACCÈS LIBRE

Neige-verglas : 30 départements en vigilance orange

EN ACCÈS LIBRE

Série 2019. « How dare you ? » : Greta Thunberg lance un cri de désespoir à la tribune de l'ONU

ABONNÉ

L'année 2024 a été la plus chaude jamais enregistrée en Chine, avec « 1,03 degré de plus sur un an »

EN ACCÈS LIBRE

Haute-Savoie : la vigilance rouge aux particules fines prolongée jusqu'à mercredi dans la vallée de l'Arve

EN ACCÈS LIBRE

Sujets associés à l'article

Sciences >
Idées >