

Réchauffement climatique : comme prévu il y a trente ans, la machine s'emballe dans le cercle arctique

31/07/2020

Températures records, incendies, fonte de la banquise et du pergélisol... Les nouvelles de Sibérie sont alarmantes cet été. Elles correspondent pourtant aux prévisions des scientifiques qui avaient anticipé un réchauffement accéléré du pôle Nord. Analyse avec le climatologue Christophe Cassou.



Les incendies ravagent la Sibérie depuis le début de l'été 2020. Photo publiée le 7 juillet par les autorités russes et prise en République de Sakha (nord-est de la Sibérie) où 137 feux couvraient une surface de 385 000 hectares. • Crédits : Emercom of Russia - Maxppp

La Sibérie vit une vague de chaleur sans précédent depuis l'hiver dernier avec des températures moyennes supérieures de 6 degrés à la normale. **L'Arctique se réchauffe deux à trois fois plus vite que le reste de la planète** et le constat se vérifie via tous les indicateurs : thermomètre mais aussi fonte du pergélisol et de la banquise (deux fois plus vite que la moyenne 1980-2010 d'après la NSIDC, le National Snow and Ice Data Center aux États-Unis) ou encore les incendies, qui auraient libéré 59 mégatonnes de CO₂ dans l'atmosphère contre 53 l'an dernier d'après Copernicus, programme européen d'observation de la Terre.

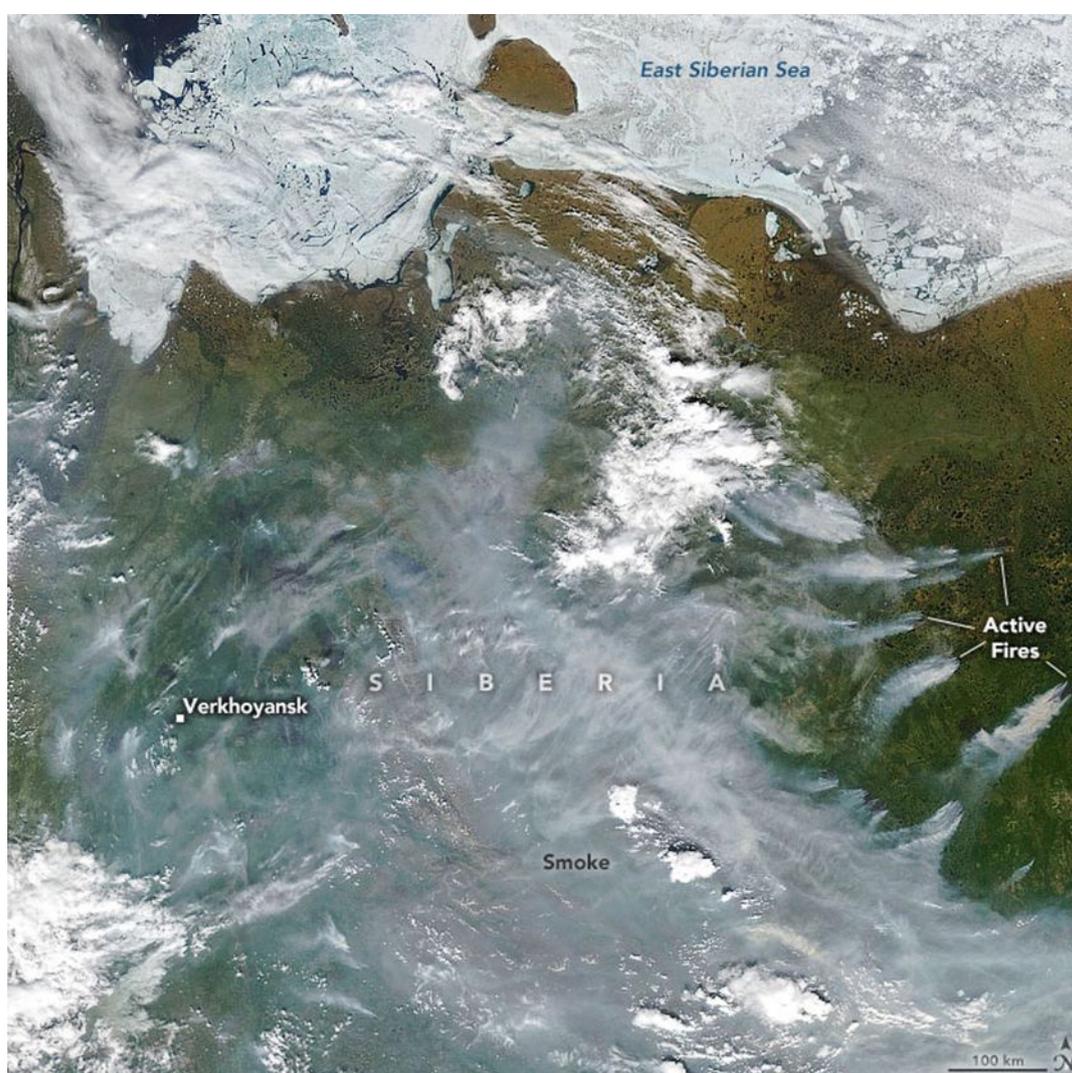
Les scientifiques ont identifié depuis longtemps que les variations climatiques étaient plus intenses au pôle Nord mais la persistance de ce phénomène sur plusieurs mois en impressionne plus d'un. C'est le cas de

Christophe Cassou, directeur de recherche au CNRS et climatologue, qui nous explique les ressorts de ce réchauffement prononcé dans le grand nord.

Ce qui se passe actuellement dans le cercle polaire est-il une surprise pour les climatologues ou est-ce conforme aux prévisions ?

Le constat est qu'au-dessus du cercle polaire, depuis le mois de novembre, les conditions sont exceptionnellement chaudes avec des températures moyennes de l'ordre de 6 degrés supérieures aux normales saisonnières sur la période janvier-juin 2020, mais aussi des écarts journaliers qui peuvent localement dépasser 15/ 20 degrés [par exemple **autour de 35 degrés en Sibérie occidentale au lieu de 20° et un record de 38 degrés à Verkhöiansk le 20 juin, ville la plus froide du globe, hors Antarctique**, et où l'amplitude thermique est la plus élevée entre hiver et été]. Ces records ne sont pas étonnants au regard des projections faites par les climatologues et évaluées dans les rapports successifs du GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat) mais la persistance de ces anomalies est inquiétante, car l'excès thermique dure depuis l'hiver dernier jusqu'à maintenant.

L'origine de ces conditions chaudes est multiple, comme pour la plupart des événements climatiques extrêmes : il y a toujours un facteur de "variabilité naturelle du climat", qui tend à créer spontanément des conditions plus chaudes ou plus froides selon les années. Dans le cas présent, il y a aussi une composante liée aux activités humaines, essentiellement le rejet de gaz à effet de serre. L'effet climatique de ces gaz qui s'accumulent dans l'atmosphère est de renforcer les conditions chaudes et en particulier les vagues de chaleur, et de diminuer la sévérité des conditions froides. Ainsi, il a été montré que les conditions observées en Arctique cette année 2020 auraient été quasi impossibles sans le facteur "activités humaines".



En tant que climatologue qui travaille sur ce sujet depuis vingt ans, ce n'est pas une surprise ! En effet, nos projections anticipaient une émergence plus évidente de l'empreinte humaine sur le climat, un point d'inflexion, à partir des années 2020 et 2030. La région Arctique se réchauffe deux à trois fois plus vite que le reste de la planète mais mes collègues et moi sommes quand même impressionnés par ces records qui sont battus un peu partout et par la persistance de ces anomalies chaudes : je suis triste de le dire mais nous sommes en train de vivre ce que nous avons prévu. D'un point de vue scientifique, c'est rassurant car nos projections étaient correctes et cela signifie que nous avons compris les grandes lignes du fonctionnement du système climatique, les grands équilibres d'énergie... Mais nous aurions préféré nous tromper ! La situation est alarmante et on ne pourra pas dire que l'on ne savait pas.

Quelles sont ces conditions atmosphériques particulières qui existent depuis cet hiver ?

Il existe des fluctuations naturelles ou spontanées du climat. Sur la région Atlantique-Nord/Europe, il y a ce qu'on appelle l'oscillation nord-atlantique. Il s'agit d'un effet de balance entre l'anticyclone des Açores et la dépression d'Islande. Si on voyait l'atmosphère de très haut, on verrait l'anticyclone comme une bosse et la dépression comme un creux. Mais rien n'est statique ! Parfois, bosse et creux sont plus marqués, parfois moins. C'est la différence entre la bosse et le creux qui contrôle la force des tempêtes sur l'Atlantique et plus généralement des vents océaniques venant de l'ouest.

Cet hiver, l'anticyclone des Açores et la dépression d'Islande ont été très marqués et les vents d'ouest associés ont pénétré très loin en Europe, jusqu'en Sibérie, apportant de l'air doux de l'océan Atlantique dans des régions habituellement froides. Cette situation s'est produite tellement de fois que la neige qui tombe sur la Sibérie occidentale, Moscou et toute la Russie "européenne" n'a pas pu tenir au sol. En fin d'hiver, le stock de neige sur ces zones était le plus bas jamais observé et donc pas de réserve de froid au printemps quand le soleil revient, ce qui a permis aux températures de monter plus vite dès le retour de l'ensoleillement. Un phénomène de cercle vicieux qu'on qualifie de "boucle de rétroaction positive" s'est alors mis en place : une condition plus chaude au départ aboutit à un résultat encore plus chaud à l'arrivée.

Des records de température pourraient-ils encore être battus dans le restant de l'été ?

Potentiellement oui mais la probabilité est plus faible car les jours raccourcissent rapidement dans la zone Arctique et le rayonnement du soleil diminue dans la journée. En général, les températures sont moins élevées en août qu'en juillet en Sibérie mais nous ne sommes pas à l'abri de surprises.

Photo satellite de la région de Verkhöiansk prise le 24 juin 2020 montrant une zone sans neige et avec des feux actifs. Ces lieux sont habituellement les plus froids de la planète en hiver mais la hausse des températures chamboule tout. • Crédits : NASA - Maxppp

"Ce sont des zones révélatrices de l'état de santé de la Terre"

Le réchauffement de la planète est-il à l'origine du renforcement de l'oscillation nord-atlantique cette année ?

Il n'y a pas de conclusions robustes sur l'effet des activités humaines sur les fluctuations atmosphériques dans l'Atlantique, car sa variabilité naturelle est très forte. En revanche, les effets de l'oscillation nord-atlantique sont plus marqués aujourd'hui qu'ils ne l'étaient il y a trente ou quarante ans, à cause du réchauffement climatique. Cette année, l'oscillation était prononcée mais la neige (moins présente) a fondu beaucoup plus rapidement. Il faut rappeler aussi que la Terre est en moyenne déjà plus chaude de 1,2 degré depuis l'ère préindustrielle (avant 1850) et de plus de 2 degrés en Arctique.

Il faut voir le changement climatique comme un amplificateur de la variabilité naturelle, sachant que localement, d'autres facteurs amplificateurs entrent en jeu. Par exemple, chaque été en Arctique, la glace de mer (la banquise) fond mais cette année, elle a fondu beaucoup plus tôt à cause de la chaleur précoce et beaucoup plus rapidement car elle est beaucoup plus fine qu'avant, à cause du réchauffement.

La Sibérie connaît des conditions chaudes jamais vues depuis l'hiver dernier, ce qui entraîne un été encore plus doux et une fonte des glaces accélérée.

• Crédits : Visactu - Visactu

ARCTIQUE

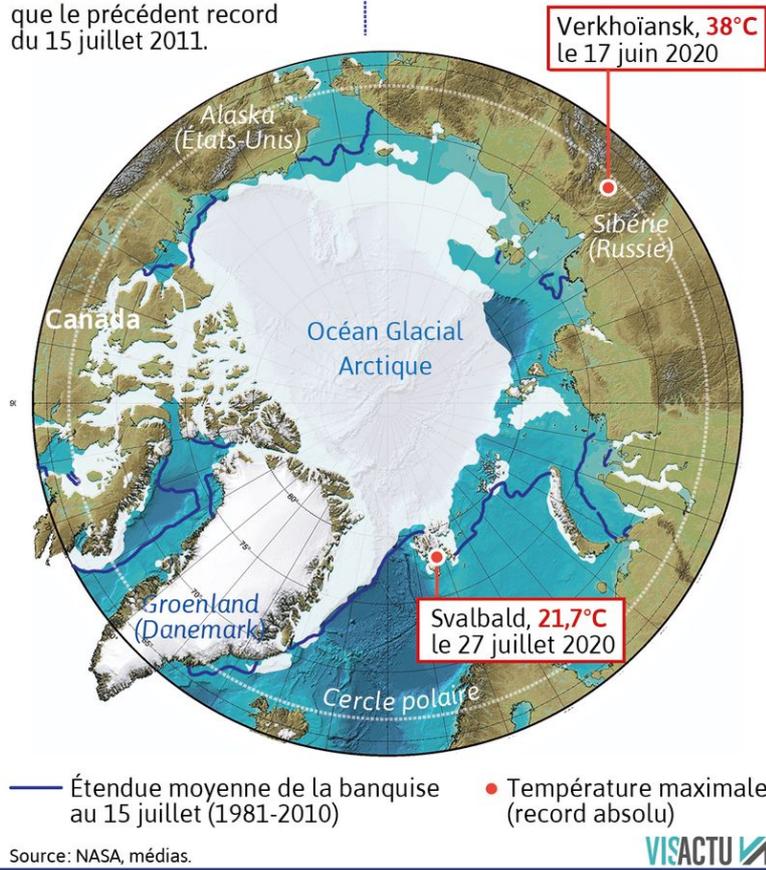
DE MOINS EN MOINS DE GLACE

Étendue de la banque arctique le 15 juillet 2020:

7,51 millions de km²

soit **330 000 km²** de moins que le précédent record du 15 juillet 2011.

Principale cause: le réchauffement climatique et, cette année, la vague de chaleur qui a touché la Sibérie au printemps 2020.



Si on fait la liste de tous les indicateurs actuels : les températures records, les incendies, le pergélisol et la banquise qui fondent. Tout cela était-il prévu il y a vingt ou trente ans ?

Oui, effectivement, car les boucles de rétroaction positive, qu'on appelle aussi "processus d'amplification", sont bien connues et l'étaient déjà assez il y a vingt ou trente ans, même si elles étaient moins bien modélisées. Et ce sont ces processus qui expliquent que les zones Arctiques se réchauffent deux à trois fois plus vite que le reste de la planète. On observait déjà ces phénomènes dans les années 80 et 90 alors que les modèles étaient beaucoup moins complexes qu'aujourd'hui.

Ce réchauffement accéléré des zones arctiques, autour du pôle Nord, s'observe-t-il aussi au pôle Sud, en Antarctique ?

Non, les mécanismes sont très différents car l'Arctique est principalement un océan couvert de banquise (de glace de mer), tandis que l'Antarctique est un continent couvert d'une calotte glaciaire. L'inertie n'est pas du tout la même : la glace de mer de quelques mètres d'épaisseur au plus peut fondre très vite, se briser et se reformer rapidement durant l'hiver alors qu'en Antarctique, il y a 3 000 mètres d'épaisseur de glace posés sur le continent. Les zones marginales de l'Antarctique se réchauffent aussi mais en moyenne moins vite que le reste de la planète parce que le continent est isolé climatiquement du reste de la Terre par l'océan Austral qui l'entoure et qui se réchauffe moins vite, jouant ainsi le rôle de tampon. La banquise existe aussi autour de l'Antarctique mais elle diminue peu. Elle est très vaste en hiver et elle disparaît quasi intégralement en été mais c'était déjà le cas avant l'ère industrielle.

Revenons à l'Arctique : nous avons parlé de la zone eurasiatique (Sibérie et Scandinavie) qui connaît des conditions très chaudes depuis l'hiver dernier. Est-ce aussi le cas du côté du Canada et de l'Alaska ?

Cette année, les conditions chaudes sont essentiellement sur le continent eurasiatique. Depuis quelques semaines, elles couvrent aussi le Groenland alors que les conditions sont plutôt normales sur le reste du continent nord-américain, voire un peu fraîches sur l'Alaska.

En revanche, les climatologues suivent avec un peu d'inquiétude ces régions car si des conditions chaudes arrivaient en fin de saison, elles amplifieraient la fonte de la banquise restante, ce qui pourrait donner au final un océan Arctique très peu englacé en septembre. En ce moment, une grosse tempête sévit sur l'Arctique nord-américain et pourrait briser la glace encore présente. Or, une glace fracturée fond plus vite qu'une glace compacte... Il suffirait d'un coup de chaleur qui arrive ensuite pour que la fonte soit très importante.

Ce que l'on vit en ce moment est-il le début d'un réchauffement incontrôlable ?

On ne peut encore l'affirmer mais ces zones sont des sentinelles et nous informent sur l'état climatique général de notre planète car ce sont des zones où tout est amplifié. Ce sont des zones révélatrices de l'état de santé de la Terre. Aujourd'hui, nous avons atteint des seuils tels que les mécanismes de rétroaction positive sont vraiment actifs. Nous sommes sur la trajectoire de réchauffement marquée qu'on prévoyait depuis quelques décennies, considérant l'évolution anticipée de nos émissions de gaz à effet de serre.

" Je ne suis pas désespéré mais je suis dans une espèce de désarroi "

Vous voyez des solutions arriver ou bien "c'est fichu" ?

Je n'aime pas le climato-fatalisme et dire que c'est fichu ! Si on n'arrive pas à limiter le réchauffement à 1,5 degré, il faut viser 1,6 et si on n'y arrive pas, il faut viser 1,7, etc. Il faut toujours viser le minimum. La crise sanitaire et économique née de la pandémie de coronavirus a fait passer l'urgence climatique au second plan, car les temporalités d'action sont apparues différentes, mais ce ne devrait pas être le cas. La situation en Arctique vient encore renforcer l'urgence d'agir vite en limitant nos émissions car les mécanismes d'amplification sont présents et prennent de plus en plus d'importance.

Je ne suis pas désespéré mais je suis dans une espèce de désarroi. Nous subissons une crise incroyable et très dure mais cette crise sanitaire nous impose de prendre des décisions socio-économiques fortes, et devrait dès lors servir d'opportunité pour les décisions futures, sachant que les actions d'aujourd'hui nous engagent sur dix, vingt voire trente ans. J'espère que le gouvernement appliquera les recommandations de la Convention citoyenne pour le climat sans les édulcorer et sans greenwashing, car chaque fraction de degré en plus compte.

En Arctique, la probabilité d'un océan libre de glace en fin de siècle est égale à 1 sur 100 avec un réchauffement global de 1,5 degrés mais elle grimpe à 1 sur 4 pour un réchauffement de 2 degrés... Les mécanismes en jeu ne donnent pas des impacts linéaires et les effets de seuil peuvent être considérables. **Mon désarroi, partagé avec mes collègues, monte face à l'accumulation de connaissances et d'alertes qui ne suffisent visiblement pas pour placer l'action à la hauteur des enjeux.** S'engager rapidement dans une transition sobre en CO2, transition juste, respectueuse des écosystèmes terrestres, marins et des sociétés humaines, n'est pas une option. Et perdre du temps ou refuser de s'y engager pleinement est de l'irresponsabilité et est une faute historique.

Il y a vingt ou trente ans, les prévisions des climatologues avaient vu juste sur ce qu'on vit aujourd'hui. Qu'en est-il des projections actuelles sur les décennies à venir ?

Le fait d'avoir prévu correctement les grands changements depuis trente ans donne confiance en nos projections pour l'avenir. Mais il est important d'insister que de toutes façons, sur les 20 prochaines années, le climat est écrit - considérant l'inertie du système climatique et les échelles de temps du cycle de vie du

CO2 en particulier. Ce qui explique toute la difficulté des actions prises en matière de politique climatique. Ce que l'on décide aujourd'hui ne sera suivi d'effets concrets sur le climat global qu'en 2040 ou 2050, pas avant.

Il est donc quasi certain que nous allons dépasser un réchauffement de 1,5 degré au cours des vingt prochaines années, sachant qu'aujourd'hui, nous sommes déjà à 1,2 degré de plus qu'à l'ère préindustrielle. Seul un événement imprévisible, comme une grosse éruption volcanique, pourrait retarder le franchissement de ce seuil mais on ne peut compter dessus bien évidemment. Par exemple, il n'y a pas eu d'éruption volcanique majeure depuis 150 ans.

Tout le challenge est donc de limiter le réchauffement au plus bas car toute fraction de degré de réchauffement supplémentaire nous rapproche d'impacts de plus en plus grands. Nous risquons de dépasser des seuils qui sont critiques pour certains écosystèmes, et notamment dans le milieu marin, les coraux par exemple, où quelques dixièmes de degré en plus pourrait menacer la survie de certaines espèces déjà très vulnérables à cause du niveau de réchauffement actuel.

La Terre a-t-elle connu des périodes aussi chaudes dans le passé ?

Oui mais il y a plusieurs millions d'années alors que l'Homme n'était pas là. D'ailleurs, le réchauffement global ne menace pas la planète en tant que telle mais les écosystèmes et la biodiversité actuelle, qui seront fortement attaqués ; il menace aussi bien évidemment les sociétés humaines. Il est essentiel d'intégrer que la vitesse du réchauffement actuel est extrême car elle porte sur quelques décennies, contre plusieurs millénaires par le passé lors des grands changements climatiques.

Et la Terre pourrait-elle connaître une nouvelle ère glaciaire ?

Oui car l'alternance entre périodes glaciaires et interglaciaires (où le climat est plus chaud) est due à des paramètres astronomiques qui contrôlent les mouvements de la Terre par rapport au Soleil et qui conditionnent la quantité d'énergie qui arrive sur notre planète. Le paramètre principal est l'écartement de l'ellipse que décrit la Terre autour du Soleil, paramètre que l'on appelle "excentricité de l'orbite terrestre" et qui varie au cours des époques : lorsque l'orbite est étirée, nous sommes en période glaciaire. Combinées à d'autres paramètres, les variations de l'excentricité expliquent les grands cycles glaciaires-interglaciaires qui durent en moyenne 100 000 ans. La dernière période glaciaire s'est terminée il y a 20 000 ans environ. Du point de vue des paramètres astronomiques, nous sommes plutôt à la fin d'une période interglaciaire naturellement chaude mais ces fluctuations sont très lentes et sans commune mesure avec la rapidité des phénomènes actuels, contre lesquels il faut agir vite !

Christophe Cassou. climatologue

<https://www.franceculture.fr/environnement/rechauffement-climatique-comme-prevu-il-y-a-trente-ans-la-machine-semble-dans-le-cercle-arctique>