Coup de froid sur le dernier âge de glace

Il y a environ 20 000 ans, la température était en moyenne plus basse de 6 degrés par rapport au climat récent.

ANNE-LAURE FRÉMONT
@alaurefremont

CLIMAT Le dernier maximum glaciaire, de 19 000 à 23 000 ans avant notre ère, correspond au point culminant de la dernière glaciation, quand la planète était recouverte du plus gros volume de glace. Le niveau des mers était plus bas, d'environ 120 mètres. Mais quelle température faisait-il alors ? Des chercheurs de plusieurs universités américaines avancent une réponse précise : – 6,1 °C en moyenne globale par rapport à l'ère préindustrielle. Pour rappel, la température moyenne de la planète au XXe siècle était de 14 °C. *« Il existait des estimations précédentes, mais notre étude fournit pour la première fois un chiffre plus précis »*, assure Jessica Tierney, paléoclimatologue à l'université d'Arizona qui a piloté l'étude parue mercredi dans la revue *Nature*. Les valeurs précédentes donnaient généralement un écart de température plus modéré, de l'ordre de – 4 °C.

Six degrés de moins, cela peut sembler peu… Et pourtant. *« Ce n'est qu'une moyenne*, rappelle Didier Roche, directeur de recherche au CNRS au Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE), *et cela correspondant alors à 4 km d'épaisseur de glace sur tout le Canada, 3 km sur la Norvège… soit des changements absolument majeurs par rapport à aujourd'hui. »*

Au cours de cette période, c'est au niveau des pôles que le refroidissement était le plus important (–14 °C en moyenne environ). Or c'est aussi dans ces régions que le réchauffement est le plus rapide à l'heure actuelle, preuve que les latitudes plus élevées sont davantage sensibles au changement climatique. *« On appelle ce phénomène l'amplification polaire*, explique la climatologue Valérie Masson-Delmotte, également au LSCE. *Il existe en effet des phénomènes amplificateurs comme l'effet miroir refroidissant du manteau neigeux et de la banquise, ou le fait que dans ces régions, des changements dans la quantité de vapeur d'eau et de nuages vont amplifier la réponse du climat à ces perturbations. »*

Un iceberg au Groenland. Il y a 20 000 ans, c'est au niveau des pôles que le refroidissement était le plus important (–14 °C en moyenne environ). Or c'est aussi dans ces régions que le réchauffement est le plus rapide à l'heure actuelle. J.DUCOIN-ANA/ ONLYWORLD

L'indicateur delta ^{18}O

Pour réaliser cette étude, les chercheurs se sont appuyés sur *« toute une nouvelle collection de données »* réparties sur environ 1 700 sites dans le monde, explique Jessica Tierney. *« Ils se sont intéressés aux indicateurs marins que l'on retrouve dans des carottes sédimentaires*, précise Didier Roche. *On récupère des restes de micro-organismes et on reconstruit une température à partir de ces marqueurs. »* Ils ont ensuite confronté un modèle climatique à ces indicateurs pour les faire correspondre. Une technique d'« assimilation des données » déjà utilisée pour les prévisions météorologiques. *« La force de cette étude, c'est d'avoir pris un modèle imparfait et de l'avoir forcé à donner les résultats les plus proches possible des observations »*, estime Valérie Masson-Delmotte.

Leur travail repose plus particulièrement sur l'analyse de l'indicateur delta ^{18}O, un isotope stable de l'oxygène que l'on peut trouver dans les calottes de glace, sur les fossiles de coquillages ou encore dans des grottes, au niveau des stalagmites par exemple, développe le chercheur Gilles Ramstein, spécialiste des climats passés : *« Le modèle qu'ils ont utilisé est un très bon modèle climatique mais sa caractéristique ici est d'inclure la distribution du delta ^{18}O, ce qui permet une comparaison directe aux mesures isotopiques »* réalisées sur le terrain. La limite de leur recherche, note ce dernier, *« c'est qu'en utilisant seulement les données de l'indicateur delta ^{18}O, ils simulent des températures tropicales bien plus basses (environ 2 °C de moins) que les reconstructions basées sur d'autres marqueurs »*.

Sensibilité climatique

Cette étude permet d'en savoir davantage sur le climat passé, mais elle permet aussi d'obtenir par déduction une meilleure estimation de la relation entre les niveaux de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère et la température mondiale. Ce qu'on appelle la sensibilité climatique, c'est-à-dire à quel point la température change en réponse au taux de carbone. Jessica Tierney et son équipe ont déterminé que pour chaque doublement du CO_2, la température mondiale devrait augmenter de 3,4 °C. Un chiffre qui se trouve dans la tranche (entre 2 et 4,5 °C) déjà estimée, mais qui reste inquiétant quand on sait que le taux de CO_2 est déjà passé de son niveau préindustriel de 280 parties par million (ppm, soit le ratio du nombre de molécules de gaz sur le total du nombre de molécules dans l'air) à environ 414 ppm aujourd'hui… et qu'il pourrait doubler, c'est-à-dire dépasser les 560 ppm, d'ici à la fin du siècle.

Attention toutefois, il est question ici de sensibilité climatique à l'équilibre, un concept purement théorique ne prenant en compte que l'impact du doublement du CO_2. Cela ne signifie pas que la température aura augmenté de 3,4 °C d'ici à la fin de notre siècle, mais sur un temps bien plus long. Cela permet néanmoins de réduire la fourchette des estimations existantes et de servir de base aux climatologues du monde entier. *« C'est le genre d'étude qui met les pièces de puzzle ensemble »*, estime Valérie Masson-Delmotte, coprésidente d'un des groupes de travail du Giec, ajoutant qu'elle pourra servir à l'élaboration du prochain rapport des experts climat de l'ONU dont la version finale doit être approuvée l'été prochain. Attention quand même à l'effet de mode, estime, pour sa part, Gilles Ramstein : *« Ce discours sur la sensibilité climatique est compatible avec les réévaluations de la sensibilité climatique dans différentes nouvelles publications. Plus on trouve une sensibilité élevée, plus cela signifie que notre avenir va être plus dur que ce qu'on pensait. L'article est intéressant, mais il faudrait attendre que d'autres modèles se confrontent à l'exercice, car de nombreuses incertitudes subsistent. »* ■

Peintes en noir, les éoliennes tuent moins

En noircissant une des pales des éoliennes, des scientifiques norvégiens ont fait chuter de 70 % la mortalité des rapaces due à des collisions.

BORDENAVE VINCENT @bordenavev

BIODIVERSITÉ Entre l'urgence climatique et l'érosion de la biodiversité, les solutions apportées peuvent parfois être contradictoires. Ainsi si les éoliennes garantissent une énergie décarbonée, elles ne sont pas sans poser de problèmes pour les oiseaux et les chauves-souris. *« Les éoliennes posent deux types de difficultés*, explique Kévin Barré, chercheur à Concarneau au Centre d'écologie et des sciences de la conservation. *Certains oiseaux sont tués en vol par les pales. C'est le plus visible, mais pas forcément le plus préjudiciable, car il y a aussi des conséquences indirectes liées à la perte des habitats ou au stress des animaux. »*

Dans un article publié dans la revue *Ecology and Evolution*, des chercheurs norvégiens proposent une solution pour limiter les impacts directs. En peignant une des trois pales en noir ils ont fait chuter de 70 % la mortalité des aigles marins. Selon les auteurs, l'alternance de blanc et noir dans la rotation rend les éoliennes plus visibles pour les rapaces. *« Ce sont des résultats intéressants car les auteurs ont eu le temps de mener leurs travaux sur plusieurs années et comparent de manière solide l'efficacité du dispositif*, commente Kévin Barré. *Pour ces rapaces, l'effet est indéniable. Ce qui est particulièrement important car ce sont des animaux au cycle de reproduction assez lent et qui sont sans doute les plus fragilisés par les collisions. »*

La mort d'un seul individu est donc plus préjudiciable pour l'ensemble du groupe. Les auteurs norvégiens se concentrent sur les pygargues à queue blanche, qui atteignent leur maturité sexuelle vers cinq ans. Ils ne migrent pas et la plupart des collisions ont lieu le jour, lors des vols de chasse. *« Inversement, le dispositif est probablement beaucoup moins efficace pour lutter contre la mort des petits passereaux*, ajoute Kévin Barré. *Leur cycle de reproduction est plus court, la mort d'un individu pèse donc moins sur le groupe, mais ils sont en général beaucoup plus nombreux à être retrouvés morts au pied des pales. »*

Plusieurs travaux ont montré que les installations humaines modifiaient le comportement des oiseaux migrateurs. Les lumières des villes attirent par exemple les oiseaux dans leur trajet nocturne. *« Il n'y a pas encore d'étude directe pour savoir si les lumières des éoliennes favorisent les collisions même si certains scientifiques le suspectent*, ajoute le chercheur français. *On constate que beaucoup d'oiseaux migrateurs sont victimes de collisions la nuit. Les éoliennes se situent sur leur trajectoire et pour certaines espèces au niveau de leur altitude de vol, même si cela dépend des conditions météorologiques. »* Pour ces oiseaux, peindre une pale en noir ne réglera pas le problème. *« De plus, cela ne change rien aux perturbations indirectes des éoliennes qui pèsent le plus sur ces espèces, comme les pertes d'habitat, le stress, la diminution du succès reproducteur »*, ajoute le chercheur.

Les scientifiques plaident donc pour multiplier ce type de recherches, afin de réussir à répondre au mieux à l'exigence climatique sans nuire à la biodiversité. *« La production d'énergie propre doit respecter l'environnement dans son ensemble*, ajoute Kévin Barré. *Ceci dit, si ce débat est essentiel, les éoliennes tuent certainement beaucoup moins d'oiseaux par an que d'autres menaces, comme les autoroutes ou les chats. Elles sont juste plus récentes dans le paysage. Nous y sommes moins habitués. C'est plus facile de les critiquer. »* ■