

Climat : la fonte des glaciers s'accélère à un rythme «surprenant»



Tous les deux ans, des scientifiques mesurent la taille du glacier d'Arcouzan, en Ariège, afin d'évaluer les effets du réchauffement climatique.

FRANÇOIS LAURENS / HANS LUCAS VIA AFP

L'équivalent de trois piscines olympiques par seconde. On le sait, la fonte des glaciers s'accélère, mais une étude publiée mercredi dans la revue *Nature* révèle l'ampleur des dégâts. Le consortium international Glambie, composé de 35 équipes de recherche, constate que 273 milliards de tonnes de glace disparaissent en moyenne chaque année depuis l'an 2000 – sans compter la fonte des calottes polaires en Antarctique et au Groenland. Et ce recul augmente de façon alarmante au cours de la dernière décennie.

On recense plus de 215 000 glaciers à travers le monde. Véritables châteaux d'eau naturels, ils alimentent notamment deux milliards d'habitants en Asie ou dans les Andes et jouent un rôle essentiel pour l'agriculture ou l'hydroélectricité. Leur fonte participe également à l'élévation du niveau des mers ; en montagne, elle fragilise les parois des régions englacées, favorisant les éboulements et les glissements de terrain.

Plusieurs méthodes permettent d'observer le recul des glaciers. Les mesures de terrain sont précises, mais elles ne permettent pas d'avoir une vision globale et concernent finalement moins de 1% des glaciers du globe. «Il existe aussi trois méthodes satellites», explique Étienne Berthier, chercheur CNRS au

C'est en Europe que ce recul est le plus marqué : en un quart de siècle, Alpes et Pyrénées ont perdu 40 % de leurs glaciers.

Anne-Laure Frémont

Legos (Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiales, à Toulouse) et coauteur de l'étude. «La première consiste à réaliser des cartes topographiques à partir de couples d'images satellite. La deuxième est l'altimétrie : un seul satellite passe régulièrement, mesure l'altitude des glaciers sous sa trace et permet d'obtenir un simple profil. La troisième, la mesure gravimétrique, étudie l'évolution de la masse à la surface de la Terre.» Toutes ces méthodes ont leurs qualités et leurs défauts : soit une bonne résolution spatiale mais pas assez de finesse temporelle, soit une précision annuelle mais un maillage spatial de plusieurs centaines de kilomètres.

De grandes disparités régionales

Pour la première fois, le consortium Glambie, coordonné par le Service mondial de surveillance des glaciers (WGRM, hébergé par l'université de Zurich), fait la synthèse au niveau mondial de ces différentes méthodes. Elles ont été mises ensemble, homogénéisées, puis comparées. Un travail de superposition des

données qui s'est étalé sur deux ans. Les scientifiques précisent que les résultats des différentes méthodes sont cohérents entre eux, ainsi qu'avec le dernier rapport du Giec. «En revanche, ce qui est très surprenant, c'est le caractère exceptionnel des dernières années, note Étienne Berthier. En 2023, la perte de masse des glaciers est deux fois plus forte que la moyenne des deux dernières périodes, avec 550 milliards de tonnes en moins sur cette seule année ! Il faut imaginer la France métropolitaine recouverte d'un mètre de glace qui fond et part vers l'océan.»

18 millimètres

L'élevation du niveau de la mer depuis 2000 due à la fonte de 6542 milliards de tonnes de glace

Depuis l'an 2000, les glaciers ont perdu collectivement 6 542 milliards de tonnes de glace et ont contribué à hauteur de 18 mm à l'élévation du niveau de la mer. «Pour mettre les choses en perspective, les 273 milliards de tonnes de glace perdues chaque année représentent l'eau que l'ensemble de la population mondiale consomme en trente ans, à raison de trois litres par personne et par jour», précise dans un communiqué l'auteur principal Michael Zemp, glaciologue à l'université de Zurich.

Cette perte représente 5 % du volume des glaciers tel qu'ils étaient au début du siècle. Cette moyenne masque toutefois de grandes disparités régionales. Car si les contributions les plus importantes à la perte de masse des glaciers mondiaux sont l'Alaska ou l'Arctique canadien, proportionnellement, les petits glaciers sont ceux qui fondent le plus vite, tout particulièrement en Europe. «Le plus marquant pour moi, c'est de voir qu'en un peu moins d'un quart de siècle, les Alpes et les Pyrénées ont perdu près de 40 % de leurs glaciers, dont quasiment 10 % en l'espace de deux ans (2022-2023)», esti-

me Étienne Berthier. Ces dernières années étaient-elles exceptionnelles, ou sont-elles la nouvelle norme ? Difficile à dire, admet le chercheur. «Mais je ne m'attends pas à des bonnes nouvelles pour les glaciers dans les années à venir», ajoute-t-il.

La glaciologue de l'université d'Iceland Guðfinna Adalgeirsdóttir, qui n'a pas participé à cette étude, salut l'«effort considérable de la part de scientifiques du monde entier» pour mener à bien ces travaux, «dont les résultats offrent une résolution temporelle plus élevée qu'à auparavant et combinent toutes les données disponibles. Ils servent à mieux comprendre comment les glaciers ont changé dans le passé et fournissent une base pour des projections futures plus précises». Ces nouvelles observations nourriront en effet le prochain rapport du Giec, prévu en 2029. «Ils peuvent permettre d'améliorer la calibration des modèles climatiques afin d'obtenir des projections plus précises», espère Étienne Berthier.

De précédentes études ont déjà estimé que même dans le plus optimiste des scénarios, au moins la moitié des glaciers de la planète auront disparu à la fin du siècle. En France, si l'on reste dans la trajectoire actuelle de réchauffement, il n'en restera que quelques-uns, dans les Alpes, sur les sommets au-dessus de 4 000 mètres. ■

Des poissons peuvent reconnaître les plongeurs qui les nourrissent

Marc Cherki

Conduite au large de la Corse, à l'été 2024, l'expérience a permis de démontrer une forme d'intelligence des dorades grises.

La Corse est un lieu d'expériences inédites pour des chercheurs d'un des centres de l'Institut Max Planck, spécialisé sur le comportement animal, à Constance (Allemagne). Des poissons pélagiques de la mer Méditerranée, en particulier des oblates et des dorades grises, pourraient distinguer les humains qui les nourrissent. C'est en tout cas le résultat d'une étonnante étude réalisée à l'été 2024 au large de l'île de Beauté et publiée dans *Biology Letters* ce 19 février.

«L'idée de ce travail est venue à l'un de mes deux directeurs de thèse, Alex Jordan», raconte Maëlán Tomasek, docteurant sur le comportement animal à l'université de Clermont-Ferrand (Auvergne) et à l'institut Max Planck de Constance. En 2019, Alex Jordan avait conduit sur le même site à la station Stareso, au large de la baie de la Revellata, proche de Calvi (Haute-Corse), «une étude où, hélas, les poissons suivent un plongeur, en particulier, celui qui transportait de la nourriture, ce qui était génant pour conduire des expérimentations», rappelle-t-il. «Une de mes étu-

dantes nageait chaque jour pour étudier le comportement d'une autre espèce, Coris julis (la girelle, NDLR), confirme Alex Jordan. Lors de ce travail, et d'autres études ultérieures qui utilisaient des récompenses alimentaires, les poissons semblaient reconnaître spécifiquement un chercheur plutôt qu'un autre membre de l'équipe. Mais il fallait explorer ce phénomène correctement d'un point de vue scientifique.»

Deux phases d'expériences

Cet inconvénient est donc devenu un avantage pour cette étude où, selon les résultats de l'article, les poissons suivent le plongeur qui les nourrit avec des morceaux de crevette, et non celui qui ne les nourrit pas. «C'est un très joli travail. L'expérience est très bien pensée et bien réalisée», commente le Pr François-Xavier Dechaume-Moncharmont, spécialiste du comportement animal et en particulier de celui des poissons, à l'université Claude-Bernard Lyon-1. On savait qu'ils voient les couleurs, «sans doute mieux que les humains, car ils ont des photorécepteurs et des gènes qui doivent leur permettre de voir jusque dans



Maëlán Tomasek, l'auteur de la publication, avec l'un des «volontaires» de son expérience. MAELAN TOMASEK

l'ultraviolet et dans l'infrarouge (c'est-à-dire au-delà des fréquences «vues» par l'œil humain, NDLR)». Mais ce travail simple montre, «pour la première fois, que les poissons identifient une tenue de plongée» plutôt qu'une autre dans la mer Méditerranée, «où l'eau est très claire», explique le scientifique.

Pour arriver à ce résultat, l'étude a comporté deux phases d'expériences de plongée pendant une quinzaine de jours. Pendant la première période de tests, une étudiante, coauteur de l'article, Katinka Soller, s'est distinguée dans l'eau, pendant cinq minutes en s'accroupissant, en portant une sorte de veste rouge au-dessus de sa tenue de plongée avec une couleur de palmes spécifique, puis en nourrissant des poissons au point de départ et 50 mètres plus loin, pour ceux qui la suivaient. Au fil de l'expérience, elle s'est débarrassée de ses accessoires vesti-

mentaires voyants et a fini par nourrir les poissons seulement à l'arrivée.

Cette phase d'apprentissage a permis de fidéliser une douzaine de poissons. Et certains d'entre eux ont fini par être nommés, en raison de traits physiques, comme l'absence d'une nageoire caudale ou des écailles plus brillantes.

«C'est comme distinguer un ou deux labradors parmi une quinzaine. Au début, on a l'impression qu'ils se ressemblent tous. Mais avec le temps, il est possible d'en distinguer certains», explique Maëlán Tomasek. Puis, après la phase d' entraînement, ce dernier participe aux plongées, avec une tenue différente que sa coauteur mais il ne nourrit jamais les poissons, en nageant sur 50 mètres dans une autre direction. Il n'est jamais suivi, contrairement à Katinka Soller qui les récompense après son trajet sous-marin. Mais quand les deux jeunes gens portent la même tenue de plongée,

sans signe distinctif, comme la veste rouge ou des palmes différentes, malgré une couleur de cheveux et une morphologie différente, les poissons suivent indifféremment les deux chercheurs. Ils ne sont donc pas capables de distinguer deux individus, mais ils peuvent en revanche distinguer des signaux visuels colorés dans leurs tenues.

Cette publication corrobore des résultats d'autres expériences sur des animaux, «notamment sur les poissons archers en laboratoire qui pouvaient reconnaître des visages d'humains», rappelle le Pr François-Xavier Dechaume-Moncharmont. En cette recherche a permis de trancher entre les différentes hypothèses émises au départ de l'expérience : des caractéristiques visibles d'un plongeur priment sur la détection d'un signal chimique (l'odeur de crevette) ou sur le bruit caractéristique de la nage de chaque chercheur. ■