

# D'ici à 2050, les glaciers à leur pic d'extinction

Entre 2 000 et 4 000 glaciers disparaîtront chaque année dans le monde au milieu du siècle

**P**ic d'extinction des glaciers. C'est le nouveau concept – spectaculaire – sur lequel se fonde l'étude scientifique publiée dans *Nature Climate Change* lundi 15 décembre pour décrire le déclin des géants blancs. Il établit l'année où le maximum d'entre eux disparaîtra sous l'effet de la crise climatique d'origine humaine. Les résultats sont vertigineux : sur un total d'environ 200 000 glaciers dans le monde aujourd'hui, entre 2 000 et 4 000 s'éteindront chaque année entre 2041 et 2055, en fonction des différentes trajectoires de réchauffement que l'humanité pourrait suivre. Ce rythme revient à perdre l'intégralité des ceux des Alpes en un an.

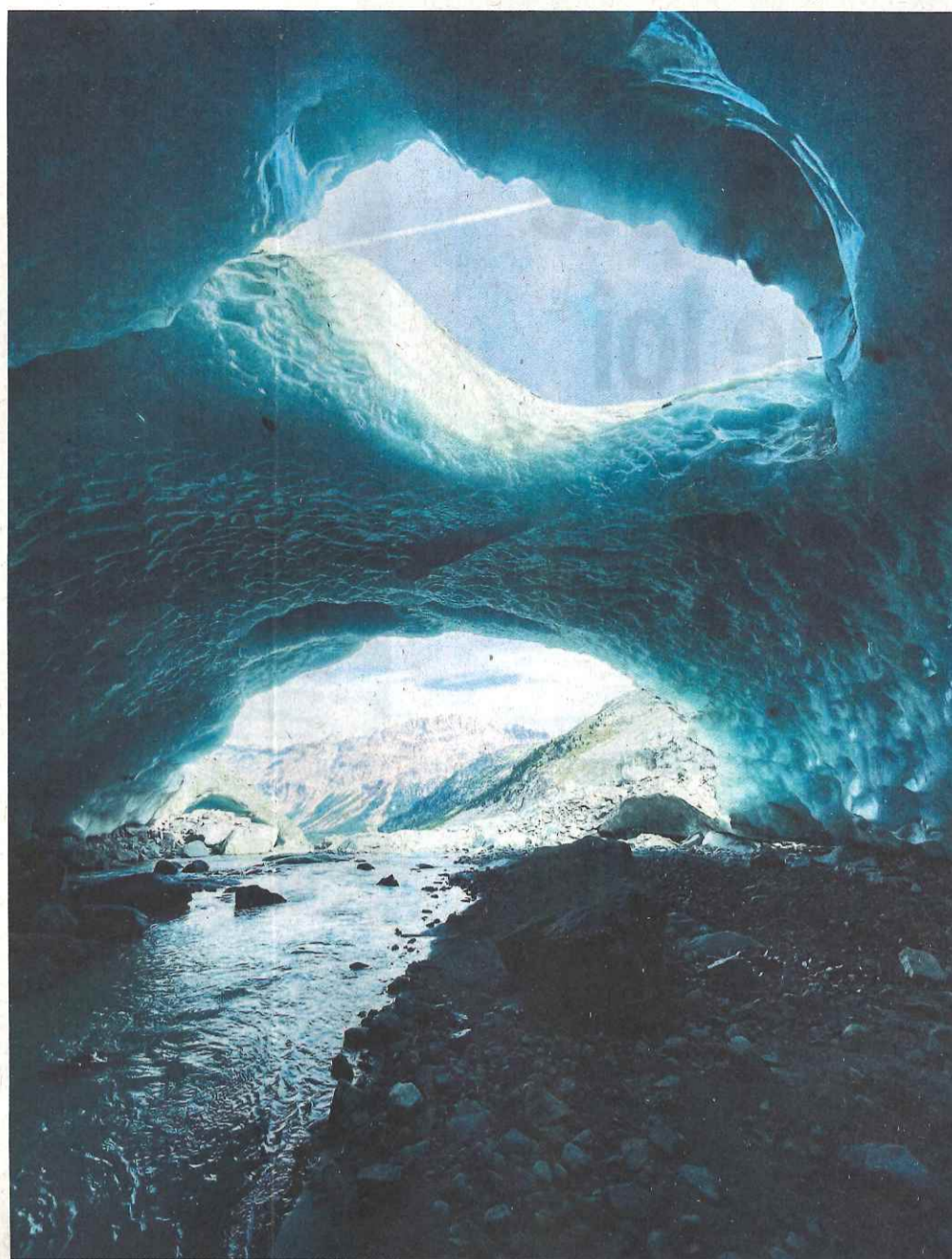
Le recul des glaciers, symbole de la crise climatique, est le plus souvent suivi au travers de leurs pertes de volume et de superficie, notamment pour estimer les conséquences sur l'élévation du niveau de la mer et la ressource en eau. A l'inverse, l'évolution de leur nombre est moins étudiée. Pourtant, « connaître quand et où chaque glacier individuel va disparaître est important », indique le premier auteur de l'étude, Lander Van Tricht, glaciologue à l'École polytechnique fédérale (ETH)

de Zurich (Suisse). Ces environnements attirent en effet des millions de visiteurs chaque année, et revêtent une forte dimension culturelle et spirituelle dans de nombreuses régions.

Les chercheurs ont modélisé l'évolution de chaque glacier du monde et ont regardé leur futur sous quatre trajectoires de réchauffement climatique : + 1,5 °C et + 2 °C (les objectifs de l'accord de Paris), + 2,7 °C (vers laquelle nous menent les politiques actuelles) et + 4 °C (un scénario pessimiste). Selon leur définition, un glacier est considéré comme éteint lorsque sa superficie est inférieure à 0,01 kilomètre carré ou bien si son volume baisse de plus de 99 %.

## « Surpris par l'ampleur »

« Nous avons été surpris par l'ampleur du nombre de glaciers qui vont disparaître », reconnaît Lander Van Tricht. Les résultats diffèrent fortement selon si les pays parviennent ou non à se décarboner d'ici à la fin du siècle. Dans un scénario de limitation du réchauffement à 1,5 °C – un seuil que l'humanité va dépasser de manière imminente –, environ 2 000 glaciers s'éteindront chaque année au moment du pic, en 2041.



Grotte glaciaire à l'avant du glacier de Morteratsch, dans les Alpes suisses, en octobre. Ces grottes sont un symbole du ralentissement et de la désintégration des glaciers. LANDER VAN TRICHT

Ce chiffre atteindrait autour de 4 000 glaciers, avec un pic en 2055 pour un scénario à + 4 °C. Ces taux sont trois à cinq fois supérieurs au taux de disparition actuelle – autour de 750 à 800 par an. Le pic est retardé dans le scénario plus émetteur, car ce dernier entraîne une fonte non seulement des petits glaciers, mais aussi de ceux plus grands, qui répondent plus lentement au réchauffement.

En cas de hausse de la température de 2,7 °C en 2100, « aucun pic distinct n'apparaît, mais nous observons un plateau prolongé », précise le scientifique. Dans ce cas de figure, environ 3 000 glaciers

disparaîtront chaque année entre 2040 et 2060.

Le moment du pic d'extinction varie considérablement en fonction des régions. Dans les zones avec les glaciers les plus petits et sensibles, comme le Caucase, les Andes tropicales ou le Nord asiatique, plus de 50 % d'entre eux disparaîtront dans les deux prochaines décennies. Les colosses blancs des Alpes européennes seront les premières victimes : leur pic d'extinction interviendra le plus tôt, dès 2033, avec la fin de beaucoup de petits glaciers.

A l'inverse, les régions avec les plus grandes superficies englacées résisteront plus longtemps et

seront moins affectées. Le Groenland connaîtra un pic en 2063, les Svalbard (Norvège) et la Russie dans les années 2080 et le nord du Canada en 2100, selon la moyenne des scénarios de réchauffement. Les hautes montagnes d'Asie, qui renferment plus un tiers des glaciers du monde, seront les plus touchées en 2056. L'extinction des glaciers se poursuivra après ces différents pics, à un rythme plus faible en raison du moindre nombre de géants blancs.

Des glaciers survivront toutefois après 2100, surtout si le réchauffement climatique est limité. Dans un scénario à + 1,5 °C, 50 % des glaciers (soit 100 000) se-

**Les glaciers des Alpes seront les premières victimes : leur pic d'extinction interviendra dès 2033**

raient toujours là, tandis qu'à + 2,7 °C et + 4 °C, respectivement environ 20 % (44 000) et 10 % (18 000) persisteront. Sous un réchauffement élevé, l'étude note que beaucoup de régions seront presque libres de glace. A + 2,7 °C, seulement 110 glaciers survivraient, par exemple, dans les Alpes, soit une réduction de 97 % par rapport à aujourd'hui.

Toutefois, les chiffres diffèrent fortement si l'on regarde les volumes de glace restant – qui ne sont pas l'objet de l'étude – puisque ce sont les petits glaciers, les plus nombreux, qui disparaîtront en majorité : à + 2,7 °C, les glaciers mondiaux renfermeront encore 70 % de leur volume et 60 % à + 4 °C.

## « Une histoire humaine »

Les auteurs écrivent qu'avec l'apparition de rituels funéraires, de mémoriaux et de cimetières dédiés aux glaciers, leur disparition passe d'une préoccupation scientifique à une « histoire humaine faite de paysages qui s'effacent et de traditions qui s'estompent ». « Quand un glacier disparaît complètement, le paysage passe du blanc au gris et au noir, c'est spectaculaire », raconte Matthias Huss, l'un des coauteurs de l'étude, également glaciologue à l'ETH.

Rien qu'en Suisse, où les observations glaciologiques sont les plus anciennes dans le monde, plus de 1 000 glaciers ont disparu au cours des trois dernières décennies, soit 40 % des glaciers suivis. De quoi perturber la continuité de données climatiques cruciales, indique le scientifique.

Les auteurs appellent à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit de sortir des énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz), accroître les renouvelables, électrifier les voitures, encourager les transports en commun ou encore rénover les bâtiments. Et ils rappellent l'urgence de l'adaptation au changement climatique, en particulier dans les régions qui dépendent de l'eau de fonte des petits glaciers. ■

AUDREY GARRIC

## L'année 2025, troisième ou quatrième année la plus chaude

Derrière 2022 et 2023, voire 2020, mais devant 2024 : l'année 2025 se classera au troisième ou quatrième rang des années les plus chaudes depuis 1900, selon le bilan annuel de Météo-France publié lundi 15 décembre. Les dix années les plus chaudes ont été observées depuis 2010 et le top 3 depuis 2020, signe de l'accélération du réchauffement climatique d'origine humaine. La hausse des températures atteint + 2,1 °C depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle en France hexagonale et en Corse. Deux chiffres illustrent ce constat : un jour sur deux a été enregistré une température au-dessus des normales de saison contre un jour sur cinq en dessous ; et les records de chaleur ont été dix fois plus nombreux que les records de froid.

# Précarité alimentaire : l'aide financière non fléchée fait ses preuves

Expérimenté à Montreuil, un dispositif a montré une baisse de plus de 50 % de l'insécurité alimentaire chez les 1 200 participants

**A** l'heure où 16 % de la population française souffre de précarité alimentaire selon une étude du Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie de juillet, de nouveaux dispositifs sont expérimentés par des associations, des chercheurs, des collectivités locales, avec parfois le soutien de l'Etat, pour aider des ménages très éloignés de l'aide alimentaire traditionnelle. A Montreuil (Seine-Saint-Denis), Action contre la faim, la fondation de l'Armée du salut et l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), ont présenté, lundi 15 décembre, les résultats d'une expérimentation d'aide financière menée auprès de 342 ménages, pour un peu plus de 1 200 participants.

Le dispositif, baptisé « Passe-relève Plus », a consisté à verser en 2024 pendant quatre mois une aide de 40 euros par membre du foyer et par mois (soit par exemple 160 euros mensuels pour une mère seule avec ses trois enfants), sans restriction d'utilisation. Les participants, repérés par des asso-

ciations et structures sociales de la ville, avec le souci de toucher des ménages qui ont peu recours aux dispositifs d'aide, se situaient quasiment tous sous le seuil de pauvreté, avec un revenu moyen mensuel de 1 240 euros par foyer, et se trouvaient à 82 % en situation d'insécurité alimentaire.

## « Consolée et soutenue »

Le dispositif s'accompagnait d'un suivi social individualisé et de la possibilité de participer à un atelier collectif sur l'alimentation. « La somme versée a pu faire une différence dans les ressources des ménages, sachant que le montant était versé en milieu de mois, au moment où l'alimentation devient la variable d'ajustement une fois que les factures et le loyer sont payés », explique Marlène Perignon, ingénieure de recherche à l'Inrae.

Pour mesurer les impacts de cette aide, deux groupes ont été tirés au sort, l'un bénéficiant d'emblée du programme, l'autre – le groupe témoin – bénéficiant du dispositif à l'issue de la période d'évaluation. Chaque ménage a répondu à des questionnaires réguliers – avant, pendant et après

l'étude –, et un suivi des dépenses a été conduit sur une période complète d'un mois. Au bout de trois mois, le risque d'insécurité alimentaire était réduit de moitié, une plus grande quantité et diversité d'alimentation était achetée et les dépenses en fruits et légumes étaient plus élevées de 5 euros par personne et par mois par rapport au groupe témoin. Des effets ont également été mesurés sur la sociabilisation et le bien-être des bénéficiaires, notamment du fait d'un relâchement des privations.

Parmi les participants, beaucoup vantent une expérience qui leur a offert un « répit » dans un quotidien très contraint, et un suivi social à l'écoute de leurs besoins, qui leur a permis de faire valoir des droits qu'ils méconnaissaient. « J'ai parfois pleuré comme une madeleine en répondant à certaines questions, mais on m'a tout de suite consolée et soutenue », témoigne Roselaine Foy. Employée en restauration collective, cette mère célibataire de huit enfants, dont un des fils souffre de maladie mentale, a pu grâce à l'argent crédité sur sa carte acheter plus régulièrement du poisson ou « de

bons morceaux de viande » pour cuisiner pour sa famille.

Si la majorité des sommes versées a été dépensée pour de l'alimentation, une partie des ménages ont priorisé aussi les dépenses pour les enfants. « J'ai pu payer un billet de train à ma fille, qui fait ses études d'ingénieur à Poitiers, pour qu'elle vienne passer un week-end avec moi », confirme ainsi Roselaine Foy. Diodo Traoré, animatrice périscolaire et mère de quatre enfants, âgés de 9 à 13 ans, a pu mettre fin à ses découverts de fin de mois et offrir à sa famille une semaine de vacances au camping en Bretagne : « Ça nous a redonné de l'énergie, les enfants ont vécu des

moments forts et au retour ils avaient plein de choses à raconter. »

D'autres personnes ont pu, grâce aux sommes versées, se payer une sortie en famille, rembourser des dettes auprès de proches, inviter des amis chez eux... « Ces dépenses non alimentaires sont aussi très importantes, c'est ce qui permet de se sentir revalorisé », insiste Sophie Lochet, chargée du projet à Action contre la faim.

Pour Nicole Darmon, directrice de recherche honoraire à l'Inrae, cette expérimentation, avec son protocole scientifique robuste, qui fera l'objet d'un rapport détaillé fin janvier 2026, est un « apport unique aux travaux sur l'insécurité alimentaire. Pour la première fois, une recherche apporte la preuve qu'un dispositif de transfert monétaire non fléché, avec un accompagnement, permet de réduire fortement l'insécurité alimentaire ».

Deux mois après l'arrêt de l'aide, les comportements des deux groupes convergent à nouveau. « L'effet est transitoire », poursuit Nicole Darmon, qui en conclut : « Un coup de pouce, même conséquent et bien pensé, ça ne suffit pas. Nous avons besoin de mettre en œuvre des poli-

**Beaucoup de participants vantent une expérience qui leur a offert un « répit » dans un quotidien très contraint**

tiques universelles de grande ampleur et ambitieuses. »

Les partenaires de l'initiative appellent ainsi à déployer le modèle et continuer à mesurer les impacts, mais la question du financement se pose dans un contexte de tensions budgétaires. L'expérimentation montreuilloise a coûté environ 580 000 euros, financés notamment par l'Institut national contre le cancer, la Caisse nationale des allocations familiales et des fondations privées.

Cette expérimentation vient en tout cas tordre le cou à une idée reçue très ancrée dans le débat public en France, qui laisse entendre que des aides non fléchées ou non conditionnées ne seraient pas utilisées à bon escient. « Cette initiative est remarquable parce qu'elle fait le pari de la confiance, retient Nicolas Duvoux, sociologue et président du Conseil national des politiques de lutte contre la pauvreté et l'exclusion. Au regard des débats qu'on a sur la pauvreté, (...) c'est un pari juste. La liberté d'affectation de ces ressources, c'est la garantie de la dignité des personnes. » ■

MATHILDE GÉRARD