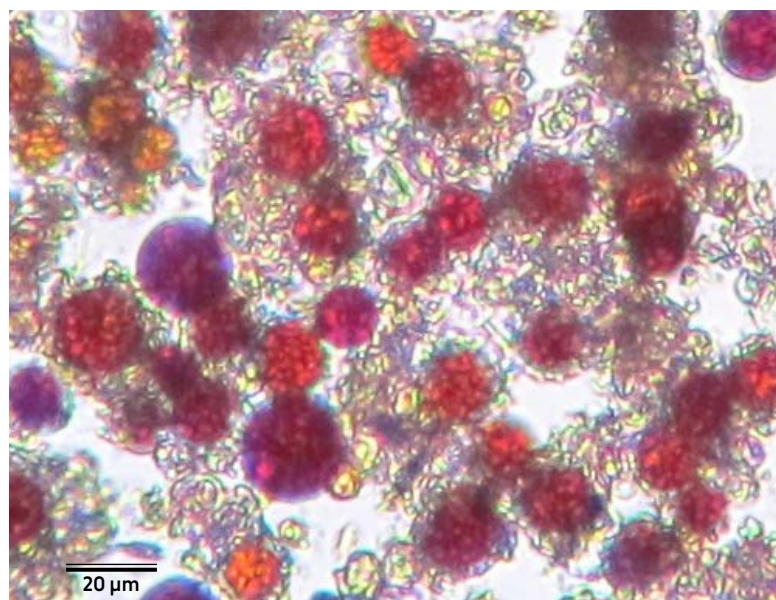


NEIGE ROUGE ET ALBÉDO

Un paramètre clé du recul des glaces et des neiges est la baisse de leur albédo – la capacité à renvoyer l'énergie reçue du soleil : initialement élevé, l'albédo diminue à cause du dépôt de poussières atmosphériques, dû par exemple aux feux de forêts ou au sable jaune du Sahara. Mais en 2016, Stefanie Lutz, de l'université de Leeds, au Royaume-Uni, et ses collègues ont montré qu'un autre facteur contribue de façon considérable à la baisse d'albédo : les algues responsables de la neige rouge. Les chercheurs ont choisi 40 sites répartis dans l'Arctique, au Groenland, en Islande, au Svalbard et en Suède en échantillonnant altitude, latitude et régime (maritime ou continental) de chacun. Ils ont mesuré la température, la conductivité thermique, le rayonnement ultraviolet et l'albédo de ces sites ainsi que les caractéristiques des algues. La composition variait peu d'un lieu à l'autre, malgré des conditions géochimiques et minéralogiques variées : une espèce d'algue majoritaire, de la famille des *Chlamydomonadaceae*, et cinq autres en proportions variées. L'équipe a évalué qu'en proliférant ces algues diminuent l'albédo de la neige de 13 % durant la saison des fontes, augmentant l'absorption de l'énergie solaire de plus de 10 %.



➤ congélation fascine les savants, sans qu'ils parviennent à l'expliquer.

En 1858, dans *La Clef de la science*, le révérend anglais Ebenezer Cobham Brewer récapitule les connaissances sur les causes de la neige rouge : cela peut être une maladie cryptomatique, sorte de pourriture grise causée par l'*Uredo nivalis*, mais parfois cette teinte est due à la présence de petits œufs d'infusoires nommés *Philodina roseola* ou à de petites algues, *Hematococcus nivalis*. Aucune hypothèse n'est encore éliminée, car des indices contradictoires s'accumulent : d'après l'écrivain botaniste Samuel Berthoud, dans ses *Petites Chroniques pour la science*, parues en 1862, cette matière n'est ni purement végétale ni purement animale, elle tient des deux règnes : ses petits globules sphériques, de couleur rouge, qui renferment eux-mêmes d'autres granules, semblent relever du règne végétal, mais l'odeur fétide qui s'en dégage après distillation suggère une appartenance au règne animal...

De fait, le vivant est alors réparti en deux règnes, animal et végétal, et les naturalistes

éprouvent un certain embarras pour classer l'énigmatique organisme parmi les plantes ou les animaux. Mais en 1866, cette classification binaire du vivant ne suffit plus. L'Allemand darwiniste Ernst Haeckel forge alors le mot «protiste» pour désigner un troisième règne rassemblant organismes unicellulaires et pluricellulaires sans tissus différenciés – algues, champignons unicellulaires, protozoaires et bactéries – et qui serait arrivé en premier sur Terre. Tout le monde s'accorde pour classer les globules dans ce nouveau règne (aujourd'hui obsolète), mais la question de sa nature reste entière jusqu'au début du xx^e siècle.

Avec les progrès des connaissances, il devient alors clair que la coloration rouge vient d'une algue. Des chercheurs se convainquent qu'elle est du genre *Chlamydomonas*. Elle s'entoure d'une membrane gélifiée pendant sa période de repos en hiver, ce qui lui donne l'aspect d'une autre algue, *Protococcus*. En fait, depuis les années 2000, on sait que plusieurs genres d'algues sont responsables de la neige rouge. On recense même plusieurs centaines de familles d'algues vivant dans la neige. On sait aussi qu'elles sont munies de flagelles leur permettant de se déplacer dans l'eau : Carl Vogt avait vu juste. En revanche, leur vitesse dans la neige est extrêmement faible. Le mystère des pas sur la neige blanche se muant en traces sanglantes est aussi résolu : les algues se reproduisent dans la neige, à quelques centimètres de profondeur, ce qui les protège du rayonnement ultraviolet tout en leur fournissant assez de lumière visible pour la photosynthèse. Lorsque l'on marche sur la neige, on écrase la fine couche blanche et le rouge apparaît. Quant aux chutes de neige rouge attestées par le passé, elles n'ont aucun rapport avec ces algues : elles correspondent à la présence de masses d'air d'origine saharienne...

LE RETOUR DE LA NEIGE ROUGE

Mais l'histoire de la neige rouge n'est pas terminée pour autant. Vertes au printemps, les algues qui la produisent deviennent orange au cours de l'été et rougissent fortement l'hiver. Ce faisant, elles emmagasinent de la chaleur qui les aide à résister au froid. Elles ont tendance alors à diminuer l'albédo de la neige, donc sa capacité à résister à la chaleur du soleil. Elles se développent par ailleurs juste quand la température dépasse le point de fusion de la neige. Or, de nos jours, la température des glaciers et des glaces de mer augmente, s'approchant souvent du point de fusion. Les algues se propagent alors et diminuent l'albédo de la neige, laquelle absorbe davantage la chaleur du soleil, ce qui augmente sa fusion et donc la propagation des algues. C'est ainsi que les algues qui terrifiaient nos ancêtres pourraient devenir un nouveau cauchemar. D'ailleurs, elles ont comme surnom «le sang des glaciers». ■

BIBLIOGRAPHIE

S. Lutz et al., **The biogeography of red snow microbiomes and their role in melting arctic glaciers**, *Nature Communications*, vol. 7, article 11968, 2016.

H.-B. de Saussure, **Voyages dans les Alpes, précédés d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève**, Barde et Manget, 1786.