

> tectoniques s'affrontent, formant trois grands secteurs qui s'ajustent pour se rejoindre en un même point. Lorsque deux plaques se sont écartées, une fissure s'est ouverte le long d'elles; du magma est alors venu la remplir et a donné du basalte en se solidifiant. Quand les deux plaques se sont de nouveau éloignées, le nouveau ruban formé s'est déchiré le long de son axe et s'est séparé en deux parties, tandis que du magma frais a rempli le nouveau vide ainsi créé.

UN VOLCAN MAGNÉTIQUEMENT ZÉBRÉ

Ce processus s'est répété par la suite, de sorte que le Tamu n'a pas été construit par empilement de couches successives aboutissant à une sorte de gâteau stratifié, mais d'une façon le faisant plutôt ressembler à un mille-feuille posé sur sa tranche: à peine formée, une fente se remplit de pâte ou de crème pâtissière, ce qui ajoute une feuille, puis le processus recommence. Comme la nature du remplissage change d'une feuille à l'autre, un motif zébré en résulte. L'alternance de bandes magnétiques positives et négatives observable sur le massif Tamu constitue un tel motif.

Deux problèmes troublent toutefois cette explication. Le premier est que les rayures changent d'orientation au sud-est du Tamu, en tournant à 90 degrés dans le sens antihoraire. Rétrospectivement, la raison de cette situation me semble assez évidente. Au cours de l'éruption qui a formé le massif Tamu, un morceau de la plaque située au nord-est s'est détaché et déplacé, entraînant une rotation de 90 degrés d'un segment situé près de la triple jonction (voir l'encadré page 34). Ce segment se trouve à l'endroit où le massif Tamu s'est formé. C'est au moment où j'ai compris que la structure se trouvant au sud du massif Tamu traduisait la propagation d'une anomalie magnétique que j'ai poussé mon «D'oh!».

Le deuxième problème est que, dans le modèle du mille-feuille, chaque nouvelle strie doit avoir la même hauteur que le reste du gâteau fendu, alors que le massif Tamu est plus élevé en son milieu. Je pense que cette structure s'est développée parce que la fusion au centre de l'édifice s'est accrue pour un temps, ce qui a formé une croûte plus épaisse.

UNE NOUVELLE VISION DE SA FORMATION

Afin de convaincre les autres chercheurs de la justesse de notre analyse, mes collègues et moi avons recueilli des données magnétiques sur les fonds marins ainsi que des carottes de forage dans les basaltes de la région. Notre nouvelle vision de la formation du Tamu change celle de la formation des grands plateaux océaniques. La cartographie

magnétique de plusieurs autres plateaux implique en effet que beaucoup se sont formés de façon similaire. Les plateaux apparus là où divergent des plaques constituent une nouvelle classe de volcans, et l'hypothèse largement admise selon laquelle les plateaux océaniques seraient de grands volcans boucliers créés par des successions de coulées doit être abandonnée.

Pourquoi nous sommes-nous trompés à ce point dans le passé? Et qu'est-ce que cela change si le massif Tamu n'est pas un volcan bouclier? Nous nous sommes trompés parce que les volcans sous-marins sont dissimulés sous des milliers de mètres d'eau, de sorte que nous avons tenté de les décrire à partir de données fragmentaires. C'est un peu comme si l'on essayait de restituer un dinosaure à partir d'une dent et un os d'orteil seulement. Cela



Le massif Tamu n'est pas un volcan bouclier. Nous nous sommes trompés



conduit à essayer de relier ces deux éléments au sein d'un même dessin en s'inspirant de ce que l'on sait des autres dinosaures. Si les hypothèses adoptées pour mener ces comparaisons sont fausses, le résultat de la restitution sera faux.

L'hypothèse que nous avons adoptée était que le Tamu était un volcan bouclier, ce qui nous a conduits à conclure qu'il s'était formé comme les autres édifices de ce type, mais l'hypothèse était fausse. Nous avons découvert une nouvelle famille de montagnes volcaniques, et une nouvelle explication de la façon dont certaines structures géantes se sont édifiées – des structures qui se comptent par dizaines sous la mer.

Les scientifiques cherchent à savoir comment les phénomènes se produisent. Cet objectif peut nous amener à remettre en cause de précédentes interprétations. Notre nouvelle compréhension du massif Tamu me donne l'impression d'avoir enfin compris comment toute une classe de volcans se forme. Ce résultat se prête moins que le précédent à des manchettes dans les médias, mais il me rend bien plus heureux. ■

BIBLIOGRAPHIE

W. W. Sager et al., **Oceanic plateau formation by seafloor spreading implied by Tamu Massif magnetic anomalies**, *Nature Geoscience*, vol. 12, pp. 661-666, 2019.

W. W. Sager et al., **An immense shield volcano within the Shatsky Rise oceanic plateau, Northwest Pacific Ocean**, *Nature Geoscience*, vol. 6, pp. 976-981, 2013.

DURÉE LIBRE

L'ESSENTIEL

> S'il existe dans la Voie lactée des civilisations technologiquement avancées, elles pourraient se propager très vite à travers la Galaxie. Mais il faut alors expliquer pourquoi la Terre semble n'avoir pas été visitée par des extraterrestres.

> Les réponses habituelles (nous sommes seuls, le voyage interstellaire est impossible, les extraterrestres se cachent...)

reposent toutes sur des hypothèses peu plausibles.

> Une autre explication serait que la colonisation galactique se fait par vagues, et que nous vivons actuellement dans une région restée à l'écart de l'exploration interstellaire.

L'AUTEUR



CALEB SCHARF
directeur du centre d'astrobiologie de l'université Columbia, aux États-Unis, et auteur de plusieurs ouvrages, dont *The Copernicus Complex* (2014) et *The Zoomable Universe* (2017)

Seuls dans un archipel galactique?

S'il existait des extraterrestres capables d'effectuer des voyages interstellaires, ils devraient se propager rapidement dans toute la Voie lactée. Las ! Il n'y a aucune trace de leur passage sur notre planète... Explication possible : le Système solaire serait trop éloigné de leurs grands axes de migration.

Le 15 juillet 1790, à la suite de la fameuse mutinerie du *Bounty*, neuf marins, dix-huit passagers tahitiens et un bébé débarquaient sur l'île de Pitcairn. Perdue dans le sud de l'océan Pacifique, à plusieurs centaines de kilomètres des îles les plus proches, Pitcairn est l'un des lieux habitables les plus isolés de la planète.

Avant l'arrivée des mutins du *Bounty*, l'île avait été occupée pendant plusieurs siècles par des populations venues de Polynésie, puis désertée pendant près de trois cents ans. À la fin du xv^e siècle, un appauvrissement des ressources naturelles et des conflits avec d'autres îles lointaines, qui ont perturbé les liens de commerce et les voies de ravitaillement,

auraient mis un terme à l'occupation humaine de Pitcairn, laissant l'île inhabitée jusqu'à l'arrivée du *Bounty* en 1790. Étonnamment, aucun autre navire n'a jeté l'ancre à Pitcairn pendant dix-huit ans, même si les colons ont consigné avoir vu des vaisseaux passer au loin.

L'histoire de Pitcairn n'est qu'un exemple extrême de la dynamique inhabituelle de l'occupation humaine du sud du Pacifique. La Polynésie, la Micronésie et la Mélanésie englobent des dizaines de milliers d'îles éparpillées sur des millions de kilomètres carrés d'océan. La plupart ne sont guère plus que de modestes protubérances rocheuses ou coralliennes. Et les lieux habitables ne sont d'ailleurs pas tous occupés à tout moment donné. Néanmoins, ils représentent un vaste >