

> 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.

ABONNEZ-VOUS À POUR LA SCIENCE

OFFRE D'ABONNEMENT

**DURÉE
LIBRE**

3 FORMULES
AU CHOIX

	FORMULE PAPIER	FORMULE PAPIER + HORS-SÉRIE	FORMULE INTÉGRALE
Le magazine papier 12 numéros par an	✓	✓	✓
Le magazine en version numérique 12 numéros par an			✓
Le hors-série papier 4 numéros par an		✓	✓
Le hors-série en version numérique 4 numéros par an			✓
Accès à pouirlascience.fr actus, dossiers, archives depuis 1996			✓
VOTRE TARIF D'ABONNEMENT	4,90€ PAR MOIS	6,50€ PAR MOIS	8,20€ PAR MOIS

29 %
de réduction *

31 %
de réduction *

43 %
de réduction *

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à : Next2C – Service abonnements Pour La Science
26 BD Président Wilson CS 40032 – 67085 Strasbourg CEDEX – email : pouirlascience@abopress.fr

☒ **OUI, je m'abonne à Pour la Science en prélèvement automatique**

PAG20STD

1 / Je choisis ma formule (merci de cocher) et je complète l'autorisation de prélèvement ci-dessous.

☐ FORMULE PAPIER • 12 n° du magazine papier 4,90€ PAR MOIS -29 % DPV4E90	☐ FORMULE PAPIER + HORS SÉRIE • 12 n° du magazine papier • 4 Hors-série papier 6,50€ PAR MOIS -31 % PPV6E50	☐ FORMULE INTÉGRALE • 12 n° du magazine (papier et numérique) • 4 Hors-série (papier et numérique) • Accès illimité aux contenus en ligne 8,20€ PAR MOIS -43 % IPV8E20
---	---	---

2 / Mes coordonnées

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Tél. :

E-mail :@.....
(indispensable pour la formule intégrale)

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

3 / Mandat de prélèvement SEPA

En signant ce mandat SEPA, j'autorise Pour la Science à transmettre des instructions à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin. Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

TYPE DE PAIEMENT : PAIEMENT RÉCURRENT

Titulaire du compte

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Désignation du compte à débiter

BIC (Identification internationale de la banque) :

IBAN :

(Numéro d'identification international du compte bancaire)

Établissement teneur du compte

Nom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Date et signature

Organisme Créancier : Pour la Science
170 bis, bd. du Montparnasse – 75014 Paris
N° ICS FR92ZZZ426900
N° de référence unique de mandat (RUM)

* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement : 1 an. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/03/2021 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pouirlascience.fr>. Photos non contractuelles.

Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit «RGPD») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pouirlascience.fr.

Groupe Pour la Science - Siège social : 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris
cedex 14 – Sarl au capital de 32 000€ – RCS Paris B 311 797 393 – Siret : 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z

**4 / MERCI DE JOINDRE
IMPÉRATIVEMENT UN RIB**

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire