Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: 32 (2020)
Heft: 125: L'esprit novateur au secours du climat

Artikel: Là où l'Afrique se brise
Autor: Pousaz, Lionel
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-918469

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Là où l'Afrique se brise

Le rift de l'Afar est le seul endroit sur Terre où un continent s'apprête à s'ouvrir à la mer. Un chercheur de l'Université de Berne modélise l'activité de cette région qui conjugue risques sismiques et potentiel géothermique.

Texte Lionel Pousaz

Aujourd'hui, le système de rifts le plus actif de notre planète se trouve en Afrique de l'Est. Le long de la triple jonction de l'Afar se réunissent le golfe d'Aden, la mer Rouge et le rift de l'Ethiopie. «Cette zone est unique au monde, explique Frank Zwaan, postdoc à l'Université de Berne. Elle rassemble toutes les séquences d'événements, depuis les failles dans la croûte terrestre jusqu'à la formation d'un océan, en passant par des zones volcaniques. Nulle part ailleurs, on ne peut étudier l'évolution des rifts comme dans cette région.»

Le golfe d'Aden et la mer Rouge sont les plus anciens éléments de la jonction. Ils ont commencé à se former il y a 30 millions d'années, quand la péninsule Arabique s'est détachée du continent africain. Le plus récent est le rift de l'Ethiopie et ses vertigineuses falaises, dont la genèse aurait débuté il y a environ 10 millions d'années. Entre ces trois formations se trouve l'Afar. La région est volcanique – l'étirement de la croûte terrestre a entraîné des craquelures par lesquelles remonte le magma. Elle héberge des plaines noires de basalte, chauffées par le soleil à plus de 60 degrés, des lacs de lave, des sources chaudes et acides ainsi que le point le plus bas de l'Afrique, à –155 mètres.

Les travaux de Frank Zwaan ont pour objectif de mieux comprendre l'évolution du rift et, tout particulièrement, la direction dans laquelle se déplacent les masses rocheuses. Ils doivent aussi contribuer à la gestion des risques sismiques et à l'exploitation du potentiel géothermique dans la région.

Avant son voyage en Ethiopie, le géologue a entrepris une exploration préliminaire du pays sur Google Earth. «Cela m'a donné une bonne idée de l'emplacement des structures les plus intéressantes et les plus accessibles», raconte-t-il. Cette approche s'est avérée utile à la planification du voyage: dans cette région accidentée, l'accessibilité n'est pas toujours aisée et l'obtention des permis de travail compliquée.

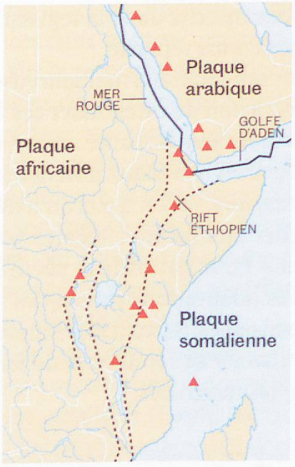
Comment les continents se déplacent

En douze jours et plus de 700 kilomètres de route, le géologue et ses collègues éthiopiens et italiens ont visité de nombreux lieux d'intérêt repérés sur ordinateur. Frank Zwaan a notamment relevé les éraflures verticales qui marquent les blocs massifs de roches lorsqu'ils se frottent l'un à l'autre en bougeant. Ces traces sont d'une grande importance: les blocs se meuvent trop lentement pour qu'on puisse observer leur déplacement, mais ces balafres permettent de déduire la direction de leur mouvement. «Plus on a de points de données dans la région et mieux on comprend où et comment les continents se déplacent», explique Frank Zwaan. Pour estimer plus précisément encore la dynamique du rift, il a aussi exploité des données relatives aux tremblements de terre locaux.

Frank Zwaan travaille maintenant sur des modèles analogiques de l'Afar. A l'Université de Berne, il fabrique ces structures avec du sable et du silicone – le premier imite les mouvements de surface, le second la fluidité des couches de profondeur. Un moteur joue le rôle des forces tectoniques, écarte la maquette et génère des failles et des configurations en terrasses, comme sur le terrain. Selon le géologue, cette approche présente de nombreux avantages sur les modèles informatiques. «Avec un ordinateur, il suffit d'une erreur minime dans une équation pour fausser totalement les résultats. Avec un modèle physique, vous n'avez pas besoin de formules pour la gravité ou la mécanique des fluides. La nature s'en charge pour vous.»

L'enjeu de ces travaux ne se limite pas à la curiosité scientifique. Le volcanisme de l'Afar se prête notamment à l'exploitation géothermique, explique le géologue Ameha Atnafu Muluneh. Chercheur à l'Université d'Addis-Abeba,

Le triangle d'Afar: naissance d'une mer



La péninsule Arabique s'est détachée de l'Afrique il y a 30 millions d'années. La mer Rouge et le golfe d'Aden ont émergé. Des millions d'années plus tard, le rift est-africain a commencé à se former, appelé dans sa première partie le rift d'Ethiopie. Toute la région est en activité volcanique.

— Limite de plaque tectonique
··· Vallée du grand rift
▲ Volcan

Une éruption du volcan Dabbahu dans le triangle d'Afar, en 2005, a généré cette grande faille, connue sous le nom de faille de Dabbahu. Photo: Rupert Smith

il a participé aux relevés de terrain avec Frank Zwaan: «Nos études peuvent permettre d'estimer les ressources de la région. On a besoin de mieux comprendre où peuvent se situer les structures qui servent de conduits aux fluides géothermiques.» Aujourd'hui, deux centrales géothermiques produisent déjà de l'électricité en Ethiopie – l'une dans le rift éthiopien, l'autre dans l'Afar. «Les géologues locaux envisagent l'exploitation de sites supplémentaires», ajoute Ameha Atnafu Muluneh.

Mieux identifier les zones à risques

Autre application potentielle – certes moins durable: la prospection pétrolière. «Il faut des conditions très spécifiques pour que du pétrole se forme dans un rift. En reconstituant le déroulé des événements, étape par étape, nous pouvons estimer plus précisément l'emplacement des gisements», pense Frank Zwaan.

Enfin, ces travaux pourraient contribuer à la gestion des risques. Comme tous les rifts actifs, l'Afar est une région sismique. Avec des informations plus détaillées sur le mouvement des masses continentales, il est possible de mieux identifier les zones à risques, de déterminer la position des outils de surveillance et d'améliorer les modèles de prévision.

Lionel Pousaz est journaliste scientifique à Boston.

Le graben du Rhin, seul rift helvétique

Avec les Alpes, la géologie de la Suisse tend plutôt à prendre de l'altitude. Mais un rift n'en creuse pas moins une toute petite partie du pays. De Bâle à Francfort-sur-le-Main s'étend le **graben du Rhin**. Ce fossé, au fond duquel coule le fleuve éponyme, a commencé à se former il y a environ 50 millions d'années, quand la croûte terrestre s'est étirée. «Il s'agit d'un rift passif, explique Pierre Dèzes, chef de la plateforme des géosciences à l'Académie suisse des sciences naturelles. C'est-à-dire que, contrairement à l'Afar ou au rift éthiopien, il est la conséquence d'un phénomène externe, la formation des Alpes et des Pyrénées.»

L'expert relève le caractère peu spectaculaire du graben du Rhin. «Il y a quand même débat sur son rôle possible dans le célèbre **grand tremblement de terre de Bâle,** en 1356. Mais aujourd'hui, même si on observe une activité sismique un peu plus importante autour du fossé, ce n'est franchement pas énorme.»

L'avenir ne devrait pas non plus réserver de surprises, le graben du Rhin ne devant pas connaître un regain notable d'activité. **Pas de risque**, donc, qu'il déchire en deux le nord de l'Europe et ouvre un nouvel océan. «Selon la plupart des experts, il est peu probable que cela arrive, en tout cas pendant les 10 millions d'années prochaines.»