Quand l'eau fait pousser les pierres

Autor(en): **Würsten, Felix**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **25 (2013)**

Heft 99

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-554066

Nutzungsbedingungen

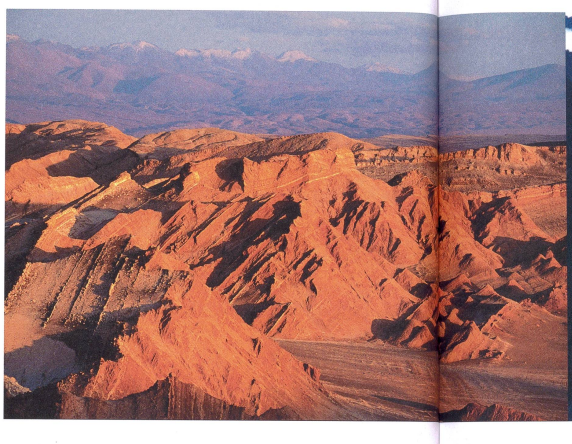
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Climats différents, montagnes aux formes différentes. A gauche, le désert d'Atacama au Chili. A droite, les Andes boviennes.
Photo de gauche: Keystone/imagebroker/Jochen Tack; photo de droite: Keystone/Laif/Gebhard

Quand l'eau fait pousser les pierres

La forme qu'adopte une montagne au cours du temps ne dépend pas seulement des forces à l'œuvre dans les profondeurs de la Terre. Le climat à la surface joue un rôle, lui aussi. Du moins dans les Andes centrales. *Par Felix Würsten*

Le désert d'Atacama, au nord du Chili, est l'un des plus arides du globe. Dans cette région inhospitalière de l'ouest des Andes centrales, certains sites n'ont plus connu la moindre précipitation depuis des décennies. De l'autre côté des montagnes, à quelques centaines de kilomètres seulement, le climat qui règne est tout autre. Dans la région des Yungas boliviens, ce sont jusqu'à 3000 millimètres de pluie qui tombent chaque année. Le contraste ne saurait être plus important.

Cette différence climatique a des impacts importants sur le paysage. Fritz Schlunegger, professeur de géologie à l'Université de Berne, en est convaincu. Avec son groupe de recherche et des scientifiques d'autres universités, le géologue a réussi à montrer, au cours des dernières années, que la formation des montagnes dans les Andes centrales présentait de très grandes différences. Alors que dans l'ouest aride, leur croissance stagne depuis quelque sept millions d'années, elles continuent de se soulever à l'est. Or, les processus de tectonique des plaques dans les profondeurs terrestres ne permettent pas d'expliquer, à eux seuls, le fait que les Andes semblent grandir avec la pluie. «C'est bien la tectonique des plaques qui a provoqué la formation, à l'ouest de l'Amérique du Sud, de cette immense chaîne de montagnes des Caraïbes à la Terre de Feu, explique Fritz Schlunegger. Mais l'apparence qu'elles ont adoptée au cours du temps n'est pas seulement due aux forces souterraines. Les processus qui se jouent en surface l'influencent aussi.»

A contre-courant

Concrètement, cela signifie que si les montagnes s'érodent nettement plus à l'est qu'à l'ouest des Andes centrales, c'est parce que les précipitations sont beaucoup plus abondantes à l'est. Les forces tectoniques peuvent ainsi continuer d'y déployer leurs effets. A l'ouest, en revanche, l'érosion est minime depuis des millions d'années. La croûte terrestre s'est tellement épaissie de ce côté que le processus tectonique a été interrompu. Une chaîne de montagnes ne peut en effet pas prendre de la hauteur à l'infini. Ce n'est possible que tant que la pression exercée par les plaques tectoniques est plus importante que celle qui est liée à son poids.

Avec sa thèse, le professeur bernois est en porte à faux par rapport aux modèles classiques. En géologie, on part normalement du principe que la forme d'une montagne est due uniquement à la déformation de la croûte terrestre et au soulèvement dont elle s'accompagne. Ces deux éléments, la déformation et le soulèvement, sont contrôlés par la tectonique des plaques. Le climat n'a qu'un rôle passif: si les précipitations érodent la montagne, la vitesse de cette érosion n'est pas déterminée par le climat, mais par le soulèvement. Plus la montagne se soulève, plus elle s'érode rapidement.

Fritz Schlunegger est convaincu que ce modèle est insuffisant. Pour lui, le climat joue un rôle beaucoup plus actif. Une thèse qui n'est toutefois pas facile à prouver. «Les Andes sont un vrai coup de chance pour nous, explique-t-il. Une série de facteurs y interagissent de manière avantageuse.» Dans les Andes, les roches sont plus uniformes que dans les Alpes. L'érosion due aux précipitations y est donc beaucoup plus régulière, ce qui permet d'exclure des effets liés à la différence de dureté des roches. L'érosion glaciaire y est aussi un phénomène moins important.

Variations à court terme

A l'aide d'études sur le terrain et de modèles de calcul, Fritz Schlunegger a réussi à démontrer dans le cas des Andes l'influence du climat sur la forme des montagnes mais aussi l'impact direct des variations climatiques à court terme, géologiquement parlant. Le géologue a analysé des terrasses sédimentaires dans différentes vallées des Andes occidentales qui se sont déposées au cours des 100 000 dernières années pendant les phases d'abondantes précipitations. A l'aide de nucléides cosmogéniques – des isotopes particuliers dus au rayonnement cosmique à la surface de la Terre – le chercheur a déterminé l'âge exact de ces sédiments, en collaboration avec des physiciens de l'Université de Berne et de l'EPFZ.

Or, les données montrent que ces strates se sont constituées à intervalles réguliers de quelques milliers d'années. «Les intervalles temporels correspondent d'assez près aux cycles orbitaux, qui résultent du mouvement à long terme de la Terre autour du Soleil, détaille Fritz Schlunegger. Ces cycles façonnent les grands courants atmosphériques. Ils influencent donc également les précipitations dans les Andes et, par conséquent, la formation des montagnes.»

Actuellement, le géologue analyse de plus près les influences climatiques à long terme. Lors de la dernière prospection, qui s'est déroulée cet automne, il a prélevé des échantillons dans une séquence sédimentaire qui remonte à plus de 10 millions d'années. Un âge particulièrement intéressant pour le chercheur, car, selon les calculs d'autres géologues, les Andes ont atteint voilà huit millions d'années l'altitude critique d'environ 2500 mètres. «Quand une montagne atteint cette altitude, un effet appelé orographie commence à jouer, explique Fritz Schlunegger. L'altitude de la montagne est telle qu'elle se met à représenter un obstacle pour les vents et à influencer le climat.»

C'est donc précisément à cette époque que le système météorologique actuel s'est constitué dans les Andes centrales: l'air humide, en provenance du bassin amazonien, est bloqué à l'est par la Cordillère où il déverse ses pluies. Ensuite, l'air s'écoule sous forme de vent sec vers l'ouest, en direction du Pacifique. Fritz Schlunegger est convaincu qu'il est possible de mettre en évidence dans les sédiments ce changement de régime pluviométrique. «Nous obtiendrons ainsi un tableau plus précis des interactions entre tectonique des plaques et climat dans les Andes», assure-t-il.