Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2003)
Heft: 57

Artikel: L'Himalaya en mouvement
Autor: Dessibourg, Olivier
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-971326

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: 13.07.2025

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

PAR OLIVIER DESSIBOURG
PHOTOS ET SCHÉMA UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

L'Himalaya en mouvement

Des géologues de l'Université de Lausanne travaillent depuis 24 ans dans l'Himalaya. Ils ont réussi à élaborer un modèle cinématique original de l'évolution de cette chaîne montagneuse.

Se mouvant par plaques, plissé de partout, crachant de ses pores un feu du diable, l'« épiderme » terrestre fait l'objet d'une auscultation minutieuse. Mais ce sont peut-être là aussi ses secrets de longévité que la Planète bleue rechigne à dévoiler facilement à ses dermatologues attitrés, les géologues. Parfois alors, elle les contraint à élargir leur horizon scientifique pour étudier son visage dans son ensemble. « Avant, les branches scientifiques étaient souvent cloisonnées, explique Jean-Claude Vannay, privat-docent en géologie à l'Université de Lausanne. Aujourd'hui, on voit qu'elles sont dépendantes les unes des autres quand il s'agit d'expliquer comment la Terre fonctionne.» Ainsi en est-il de la climatologie et de la géologie, qui semblent à première vue peu interdépendantes.

Pour étudier ce problème de plus près, le géologue, accompagné de collègues des universités de Vienne, Freiburg (D) et Londres, s'est rendu loin, très loin. Dans les gorges de la rivière Sutlej, au milieu de l'Himalaya, cette chaîne montagneuse longue de 2500 km, qui s'élève jusqu'au ciel parce que deux plaques d'écorce terrestre, l'Inde d'un côté et la plaque eurasienne de l'autre, s'affrontent encore aujourd'hui à la vitesse de 2 cm par an. Loin, certes, mais en terrains connus, puisque les premiers travaux effectués dans cette région par les équipes lausannoises ont été initiés, il y a 24 ans, par le professeur Albrecht Steck, un des pionniers

Le pouvoir d'érosion de la rivière Sutlej s'est manifesté de manière spectaculaire en août 2000 par de nombreux éboulements et glissements de terrain causés par une crue éclair atteignant 12 mètres de hauteur.

des recherches géologiques menées dans l'Himalaya. Des travaux qui ont permis d'élaborer un modèle cinématique original de l'évolution de la chaîne himalayenne.

Dans ce cas précis, l'énigme qui turlupinait les scientifiques, loin d'avoir des liens évidents avec le climat, était de comprendre comment certaines roches de la plaque indienne, qui glissait sous la plaque eurasienne, réapparaissaient quelques millions d'années plus tard en surface. Pour esquisser une réponse, J.-C. Vannay fait un bond de 25 millions d'années dans le passé : « La plaque indienne étant entraînée jusqu'à 30 km de profondeur, une couche superficielle de roches sédimentaires, chauffée jusqu'aux 700° C qui y règnent, devient visqueuse et se détache en biseau, comme une écaille. Puis, elle se retrouve coincée entre les deux plaques avançant l'une contre l'autre.» A l'image de la pâte d'un tube de dentifrice serré entre deux poings, cette matière rocheuse ne peut que remonter et se « répandre » à la surface en se refroidissant (fig.1). Très lentement toutefois, à une vitesse de quelques millimètres par an, et donc durant des millions d'années.

L'érosion joue ensuite son rôle et grignote le relief de cette barrière naturelle en croissance. « Ce premier épisode est bien connu des géologues; on pensait alors que l'exhumation de ces roches initialement enfouies était terminée », précise J.-C. Vannay.

Mais, 15 millions d'année plus tard – il y a donc environ 10 millions d'années –, l'histoire se répète. Une nouvelle écaille se détache de la couche indienne (fig.2). Ces roches se trouvant une nouvelle fois compressées en profondeur, ressortent à la surface en perdant la chaleur à laquelle elles ont été soumises. Avec une différence : la composition de ces roches indique que ces pertes thermiques étaient plus rapides que ce qui avait été estimé lors du premier épisode. Autrement dit que, durant cette deuxième exhumation, les roches ont refait surface beaucoup plus promptement.

L'influence du climat

Pour expliquer ce phénomène incompris jusqu'alors, J.-C. Vannay a tenu compte d'un nouvel acteur entré en jeu : le climat dans ce décor désormais montagneux. En effet, au nord de l'Himalaya gît le plateau tibétain, sec et froid. Au sud par contre, l'Océan indien lance ses vents chauds et humides qui viennent buter contre le versant sud de la chaîne. Là, les fortes pluies de ce qu'on appelle aujourd'hui la mousson induisent un phénomène d'érosion très marqué. Couplé à la pression en profondeur, toujours présente car due à une tectonique des plaques vigoureuse, ce phénomène a fait que la « pâte rocheuse » compressée pouvait remonter plus rapidement, au fur et à mesure que les quantités de roches parvenues en surface étaient déblayées par l'érosion (fig.2).

« Des simulations informatiques concernant ce versant, tantôt avec et tantôt sans cette érosion, ont confirmé ces assomptions », se réjouit le géologue. Et de résumer : « Plusieurs phénomènes entrent en rétroaction : la tectonique des plaques a créé une topographie prononcée, qui a ensuite perturbé le climat local en induisant de fortes précipitations, ce qui a engendré une érosion marquée. Durant ce deuxième épisode, c'est donc cette érosion qui aurait favorisé l'exhumation de ces roches des profondeurs. » Mais le plus intéressant reste à venir : « Nous avons pu mettre en évidence que cette exhumation a encore lieu aujourd'hui même. D'une part, d'autres études identiques ont été menées dans d'autres régions de l'Himalaya, avec des résultats similaires. D'autre part, les fréquents tremblements de terre et même des relevés de roches datant seulement de 3300 ans – une broutille en géologie – confirment ces hypothèses. Cette tectonique est donc très active, c'est pourquoi elle est passionnante.»

Et utile ! Elle permet en effet de mieux cerner la géomorphologie de la région afin de prévenir les dangers qui y sont liés, comme l'immense crue de la Sutlej qui a ravagé la vallée en 2000 (photo), causant 140 morts et d'énormes dégâts. « Nous avons observé que cette rivière est ‹ en déséquilibre ›, c'est-à-dire qu'elle érode beaucoup car la topographie en mouvement lui impose continuellement des pentes raides », explique-t-il. Aux promoteurs d'un projet hydrogéologique dans la région, qui devaient faire face à d'énormes problèmes de construction, J.-C. Vannay et ses collègues ont aussi tenté d'en expliquer les raisons, liées à cette activité géomorphologique intense. « Nous avons discuté avec eux, mais ils semblent ne pas être conscients de tout ce qui se passe ici, car tous ces phénomènes sont encore mal connus », conclut-il. Nul doute que les nombreux travaux des géologues de l'Université de Lausanne, dont ceux de J.-C. Vannay, contribueront donc à percer un peu plus les secrets de la mue lente mais ininterrompue de cette bonne vieille troisième planète depuis le Soleil. ■

REMONTÉES DE ROCHES

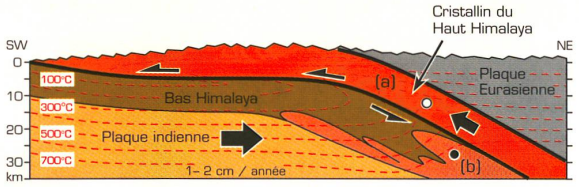

*Fig. 1 : **Premier épisode (25 à 15 millions d'années)***
Compressée entre les plaques indienne et eurasienne qui s'affrontent, la partie supérieure de la plaque indienne, appelée « Cristallin du Haut Himalaya », ressort en surface (a). En profondeur, le deuxième épisode se prépare (b).

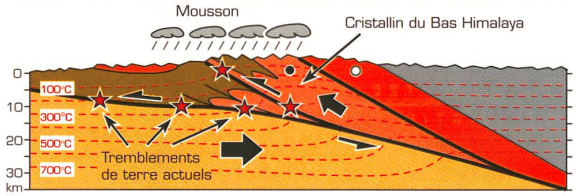

*Fig. 2 **Deuxième épisode (10 à 0 millions d'années)***
Le phénomène se reproduit avec une deuxième couche, le « Cristallin du Bas Himalaya ». Cette remontée de roches est facilitée par l'érosion causée par les fortes pluies de la mousson venant buter contre la barrière montagneuse. Ces mouvements sont encore actifs, comme le confirment de nombreux tremblements de terre.