



cité

sciences
et industrie

surprenants géants

cycle de conférences

— les jeudis à 19h

La diversité du vivant ne cesse de nous étonner. À grande échelle, les surprises sont nécessairement de taille !

Quels mécanismes ont permis la naissance d'animaux démesurés ? Pourquoi les découvertes des virus géants bouleversent le monde de la virologie ? Comment explique-t-on le gigantisme humain ?

Accès gratuit sur réservation obligatoire ou en ligne suivant la situation sanitaire

1^{er} avril à 19h

Gigafaune : titans de l'évolution

Pierre-Olivier Antoine, paléontologue

8 avril à 19h

Virus géants : des découvertes de taille

Chantal Abergel, biologiste

15 avril à 19h

Le gigantisme humain : un mystère élucidé

Albert Beckers, endocrinologue

AVEC LE SOUTIEN DE **POUR LA SCIENCE**

Informations cite-sciences.fr

L'ESSENTIEL

> Depuis des milliards d'années, l'altération chimique des roches régule la concentration atmosphérique de CO_2 , et ainsi la température moyenne terrestre.

> Le réglage de ce thermostat géologique s'est modifié au cours des 15 derniers millions

d'années, période où le climat s'est globalement refroidi de plusieurs degrés.

> De récentes mesures de rapports isotopiques suggèrent qu'une augmentation de la réactivité chimique des surfaces terrestres est à l'origine de cette évolution.

L'AUTEUR



FRIEDHELM VON BLANCKENBURG
géochimiste au Centre allemand de recherche
en géosciences (GFZ) de Potsdam et enseignant
à l'université libre de Berlin

Les pics himalayens s'élèvent aujourd'hui à plus de 8000 mètres au-dessus du niveau de la mer, mais au cours des prochains millions d'années, leurs roches seront altérées, transformées en sols qui seront érodés, processus qui fixera lentement du CO_2 atmosphérique.

L'altération des roches, thermostat de la Terre

Au cours des 15 derniers millions d'années, le climat global s'est peu à peu refroidi de plusieurs degrés. Pourquoi ? En captant du dioxyde de carbone de l'atmosphère, l'altération chimique des roches a joué dans cette évolution un rôle crucial, aujourd'hui mieux cerné.



Quelle planète singulière que la Terre ! Sa surface est couverte à 70 % par de l'eau qui, pendant la presque totalité des 4,5 milliards d'années d'histoire géologique, est restée liquide. Heureusement : si la glace avait régné sur Terre, comme c'est actuellement le cas sur Mars, aucune vie n'aurait été possible ; et si toute l'eau s'était trouvée dans l'atmosphère sous forme de vapeur, comme c'est actuellement le cas sur Vénus, les rayons ultraviolets auraient dissocié les molécules d'eau en hydrogène et oxygène, qui se seraient ensuite échappés dans l'espace, et la vie n'aurait pas non plus été possible. De fait, il règne sur Vénus une température d'environ 470 °C, en raison de l'effet de serre dû à une atmosphère composée surtout de dioxyde de carbone. Par contraste, la température moyenne de la Terre se maintient depuis très longtemps dans une fourchette comprise entre 0 et 100 °C, ce qui a été favorable à la vie. Mais pourquoi en est-il ainsi ?

Un simple bilan thermique de la Terre montre que cela n'a rien d'évident. À la surface de notre planète, le rayonnement solaire est la principale source de chaleur. Si l'on suppose que la Terre absorbe parfaitement l'énergie lumineuse, c'est-à-dire si l'on suppose qu'elle est un « corps noir », le calcul aboutit à une température moyenne (à la surface du globe) de 5 °C.

Toutefois, notre planète est loin d'être un corps noir : les nuages, les glaciers et les sols réfléchissants des déserts, entre autres, renvoient vers l'espace une partie du rayonnement solaire incident. L'ensemble de ces zones brillantes contribue à élever l'albédo terrestre, c'est-à-dire le rapport entre l'énergie lumineuse réfléchie vers l'espace et l'énergie incidente. Si l'on tient compte de l'albédo terrestre, le calcul conduit à une température moyenne terrestre d'environ -18 °C, ce qui impliquerait l'absence d'eau liquide.

Or la température moyenne est d'environ 15 °C. Nous la devons à un autre phénomène physique : l'effet de serre. En effet, toute la lumière renvoyée vers l'espace n'y parvient pas : une partie du rayonnement rencontre sur

L'ABSORPTION DE CO₂ PAR LA MÉTÉORISATION

Les émissions volcaniques de dioxyde de carbone sont contrebalancées par l'érosion chimique qui se produit dans la zone critique d'altération des roches du sol. Le silicate de calcium (CaSiO₃) des roches réagit avec l'acide carbonique (H₂CO₃) des précipitations. Cela libère des ions hydrogénocarbonate HCO₃⁻ et des ions calcium Ca²⁺, lesquels sont transportés par le ruissellement des eaux vers l'océan, où ils précipitent sous la forme de calcite

(carbonate de calcium, CaCO₃), qui contribue ensuite à la formation de bancs de calcaire. Le schéma de droite montre la zone critique d'altération. L'activité tectonique approvisionne cette zone en roches, en particulier dans les chaînes de montagnes. La roche s'altère chimiquement au contact de l'eau et du dioxyde de carbone, ce qui produit du sol. La surface de ce sol est soumise à l'érosion.

