

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.

