

Géochimie

Les gaz rares retournent à la terre

Existe-t-il un cycle des gaz rares (hélium, néon, etc.) entre l'atmosphère et le manteau terrestre ? Diverses observations le suggéraient. Les expériences de Colin Jackson, de l'Université Brown aux États-Unis, et ses collègues confortent cette hypothèse.

Les gaz rares seraient émis dans l'atmosphère par les volcans des dorsales, puis retourneraient dans le manteau avec la subduction de roches ayant absorbé ces gaz.

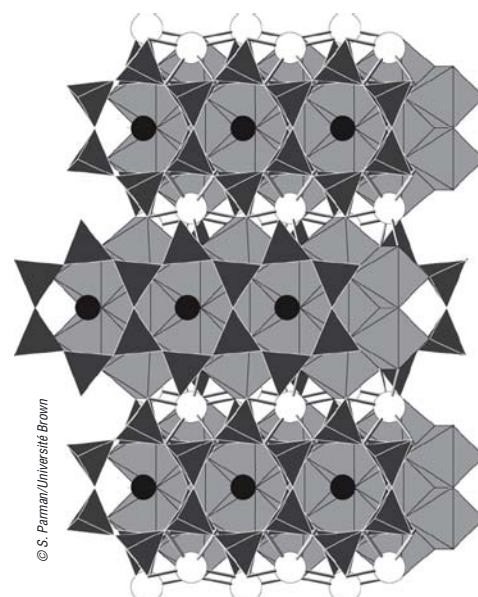
Ce type de cycle est connu pour le dioxyde de carbone, l'eau et d'autres gaz, mais les géochimistes pensaient que la pression et la température dans les zones de subduction libéraient les gaz rares des roches et empêchaient ainsi leur pénétration dans le manteau.

Or C. Jackson et ses collègues ont montré que l'hélium et le néon étaient absorbés par des roches présentes en grande quantité dans la croûte océanique, les amphiboles.

Des échantillons de ces roches, de la famille des silicates hydratés, mis en présence de gaz rares et soumis à des pressions et températures relativement élevées (1,7 kilobar et 875 °C) ont révélé un contenu en gaz rares supérieur à celui d'autres minéraux testés, telle l'olivine (une autre famille de silicates). Le recyclage des gaz rares dans le manteau pourrait donc s'effectuer par cette voie.

→ S. B.

Nature Geoscience, vol. 6, pp. 562-565, 2013



© S. Parmar/Université Brown

Les atomes de gaz rares se placent dans des sites vides de la structure cristalline de l'amphibole.

735 000 ans : c'est l'âge du plus ancien génome étudié. Il appartient à un ancêtre du cheval préservé dans le pergélisol du Yukon, au Canada.

Biophysique

L'épaule-catapulte des humains



Texas A&M University

Cette côte de mastodonte contient encore l'armature de pierre équipant la pointe que des chasseurs nord-américains ont propulsée et profondément fichée dans le flanc de l'animal, il y a environ 14 000 ans.

L'équipe de Neil Roach, de l'Université Harvard, a étudié les prouesses uniques des lanceurs humains. Il n'existe pas, en effet, d'animaux capables de lancer des objets plus vite, plus loin, plus fort et mieux que l'homme. Un lanceur de base-ball professionnel, par exemple, propulse couramment sa balle à près de 160 kilomètres par heure...

Comment s'y prend-il ? Pour le savoir, les chercheurs ont numérisé en 3D les mouvements de lanceurs. Puis, à l'aide d'un logiciel dit de « dynamique inverse », ils ont décomposé le mouvement complexe du jet en la somme des mouvements de chacune des articulations en jeu.

Il en ressort que les lanceurs communiquent des vitesses étonnantes à leurs projectiles grâce à l'énergie élastique qu'ils stockent dans leur épaule.

Pour ce faire, ils commencent par effectuer un grand pas vers la cible et étendent leur bras vers l'arrière. Ce mouvement déclenche la rotation du torse vers l'avant (et la cible), de sorte que les tendons, les ligaments et les muscles sont étirés au maximum. L'énergie ainsi stockée dans le système musculo-squelettique de l'épaule est ensuite libérée en une fraction de seconde : la rotation du bras, suivie du dépliement de l'avant-bras puis du poignet, créent une vitesse angulaire pouvant atteindre 2500 degrés par seconde au départ du projectile.

Selon les chercheurs, trois évolutions anatomiques absentes chez le chimpanzé ont été cruciales : la mise en rotation du thorax après un découplage d'avec les hanches ; le dépliement du bras vers l'arrière, qui augmente

la possibilité d'opposer les rotations du torse et du bras afin de stocker de l'énergie ; finalement, l'articulation de l'épaule disposée de façon plus latérale que chez le chimpanzé, ce qui aligne la masse en rotation du torse et celle du bras. Le stockage d'énergie dans le muscle grand pectoral est ainsi facilité, tandis que tout se passe comme si le bras était prolongé à l'intérieur du corps jusqu'au centre de rotation du torse, ce qui augmente la vitesse de la main.

D'après le registre fossile, ces évolutions se sont enclenchées il y a un million d'années, quand l'homme, collecteur opportuniste souvent nécrophage, s'est peu à peu transformé en un chasseur courant et jetant sans cesse des traits sur des proies vivantes.

→ F. S.

Nature, vol. 498, pp. 483-486, 2013