

La Lune se serait formée à la suite d'une collision entre la Terre, couverte d'un océan de magma, et un corps d'une taille comprise entre celle de la Lune et de Mars.

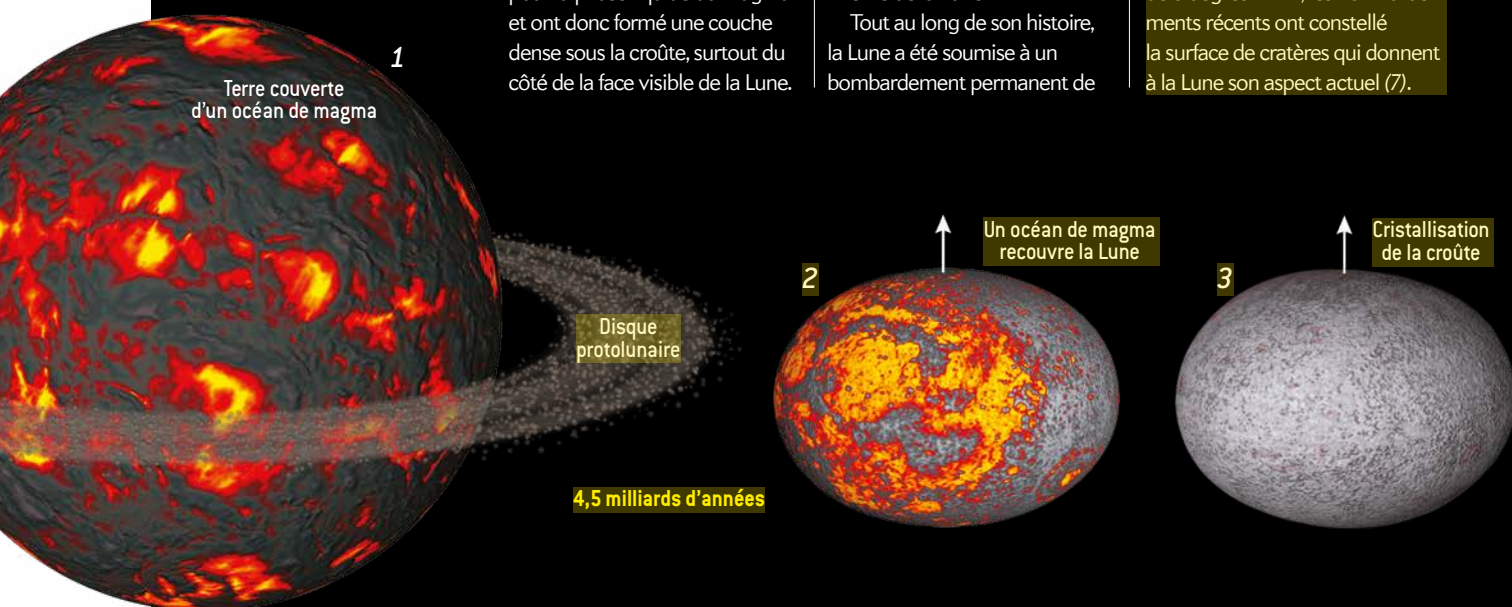
Les débris auraient formé un disque autour de la Terre (1), puis se seraient agglomérés pour constituer la Lune à une distance de 3 à 5 fois le rayon de la Terre. Les effets de marée ont ralenti la rotation de la Terre sur elle-même et ont conduit la Lune à s'éloigner progressivement

jusqu'à atteindre aujourd'hui une distance de 60 rayons terrestres. Quand la Lune s'est formée, sa surface était couverte d'un océan de magma de quelques centaines de kilomètres de profondeur (2). Celui-ci s'est refroidi et a cristallisé (3). Divers éléments, dont des éléments radioactifs tels que le potassium, ont une préférence pour la phase liquide du magma et ont donc formé une couche dense sous la croûte, surtout du côté de la face visible de la Lune.

Divers mécanismes ont été proposés pour expliquer cette distribution asymétrique (voir ci-contre). Cette couche riche en éléments radioactifs serait aussi liée à un volcanisme tardif (voir ci-dessous, à gauche). En outre, divers indices suggèrent que la Lune présentait un champ magnétique intense lors de sa formation (voir ci-dessous, à droite). Tous ces phénomènes appellent à une meilleure compréhension de la structure interne de la Lune.

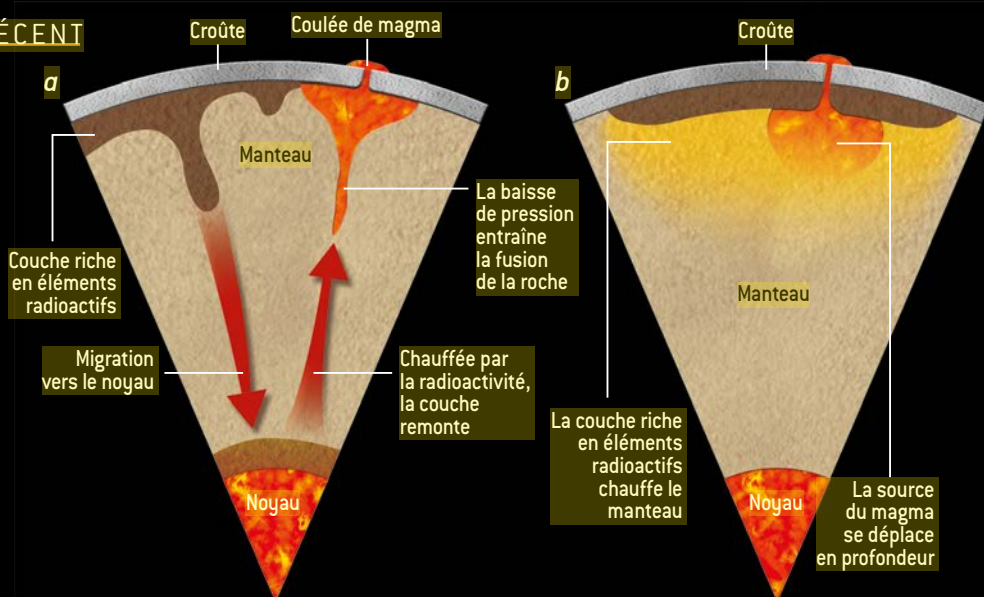
Tout au long de son histoire, la Lune a été soumise à un bombardement permanent de

météorites, avec certains événements notables comme la formation des bassins, de vastes dépressions dans la croûte. L'impact qui a donné naissance au bassin Pôle-Sud-Aitken (4) a aussi fait basculer l'axe de rotation de la Lune de 15 degrés (5). Le manteau sous les bassins a fondu et les a remplis de basalte, créant les mers lunaires sombres (6). La formation de la mer Procellarum a également provoqué un basculement de l'axe de rotation de 5 degrés. Enfin, les bombardements récents ont constellé la surface de cratères qui donnent à la Lune son aspect actuel (7).



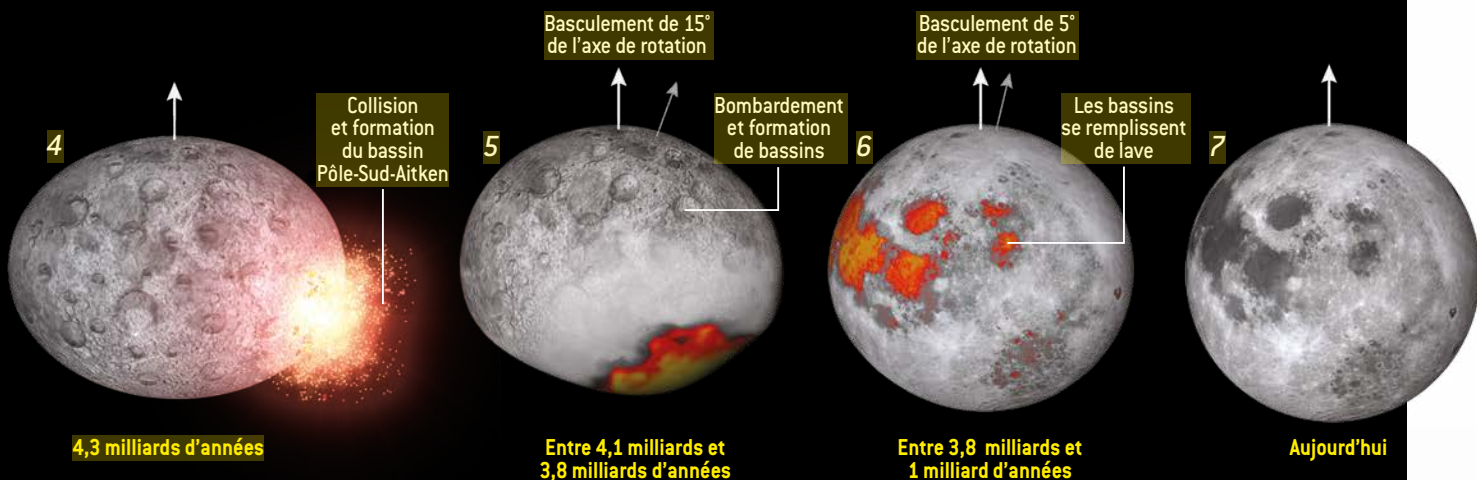
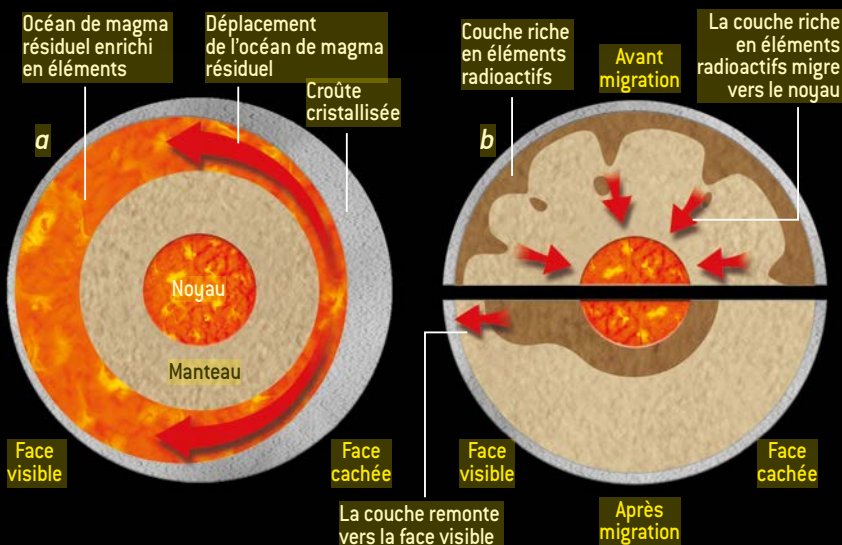
LE VOLCANISME LUNAIRE RÉCENT

LES observations de la surface de la Lune montrent des traces d'effusion magmatique de moins de 100 millions d'années. Pour expliquer une activité volcanique aussi tardive, plusieurs scénarios ont été proposés. Lors de la cristallisation de la croûte (en gris), une couche riche en éléments radioactifs (en marron) s'est formée sous la croûte. Cette couche, plus dense que le manteau (en beige) aurait pu ainsi s'enfoncer dans le manteau (a) jusqu'au noyau. En se réchauffant grâce aux éléments radioactifs, la couche s'est dilatée et est devenue moins dense. En remontant, elle a fondu du fait de la baisse de pression. Dans un autre scénario (b), la couche riche en éléments radioactifs a simplement chauffé la partie supérieure du manteau jusqu'à obtenir un magma, qui est remonté en surface.



UNE CROÛTE ASYMÉTRIQUE

LA face visible et la face cachée présentent des compositions un peu différentes : certains éléments radioactifs sont plus abondants du côté de la face visible. Le processus de cristallisation pourrait expliquer cette asymétrie (a) : la face cachée aurait cristallisé plus vite, le magma résiduel aurait migré vers la face visible où il s'est enrichi en éléments radioactifs. L'asymétrie pourrait aussi être postérieure à la cristallisation (b). La couche riche en éléments radioactifs, plus dense que le manteau, se serait enfoncée jusqu'au noyau puis, selon certains modèles, serait remontée préférentiellement vers la surface de la face visible. Une autre possibilité est qu'une collision ait redistribué les éléments radioactifs de façon non uniforme.



LES MODÈLES DE DYNAMO LUNAIRE

UN CHAMP MAGNÉTIQUE GLOBAL NÉCESSITE la production de turbulences dans le noyau liquide du satellite. En plus des modèles liés au refroidissement du noyau, une possibilité est que, peu après la formation de la Lune, le mouvement de précession – de l'axe de rotation de la Lune, qui décrit un cône – ait pu être assez intense, avec une forte inclinaison et une vitesse de rotation élevée, pour créer des turbulences (a). Une autre possibilité est fondée sur l'instabilité elliptique. En combinant la forme un peu elliptique de la Lune du fait de l'attraction terrestre et une variation dans la vitesse de rotation, due à la collision avec une météorite, des mouvements turbulents dans le noyau (b) peuvent se créer. Les données ne permettent pas de préciser les rôles respectifs de ces scénarios, qui pourraient être aussi complémentaires.

