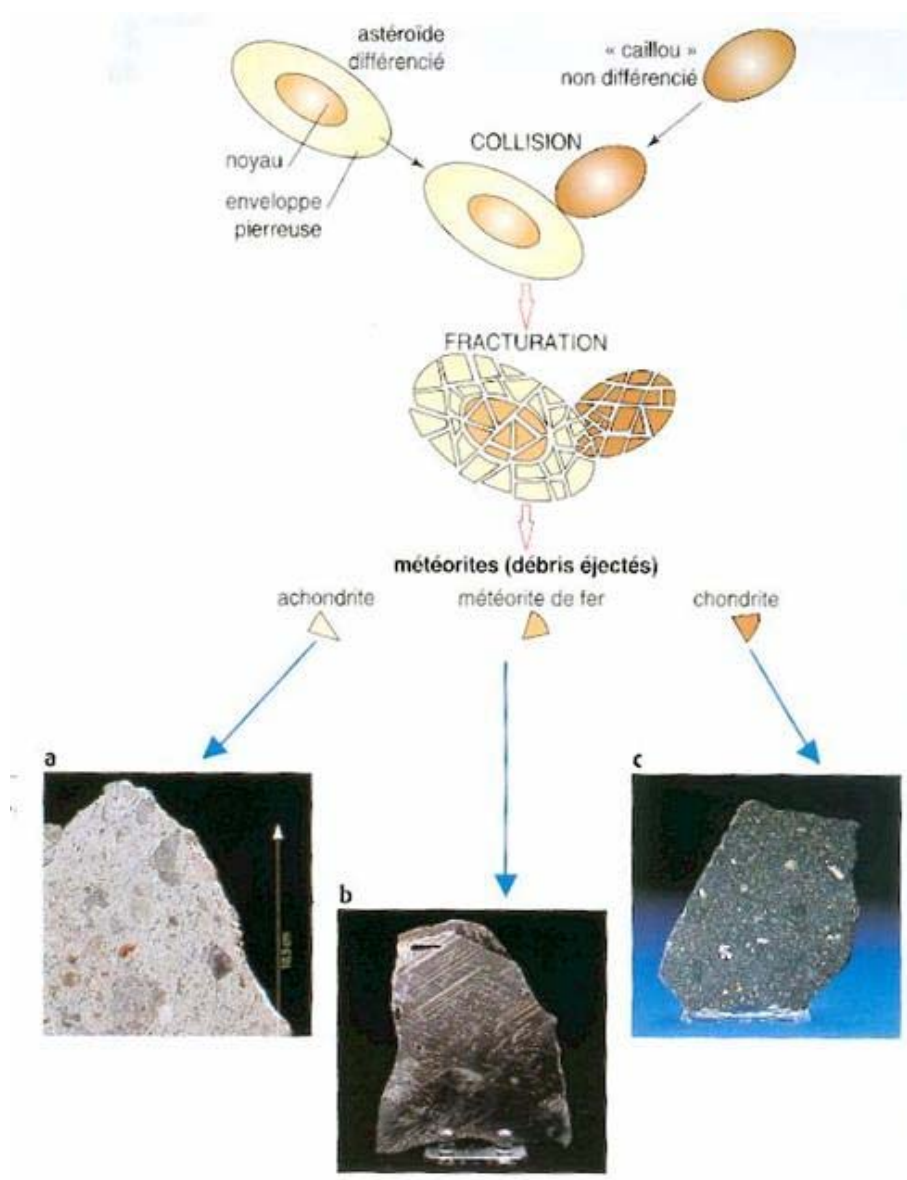


## Formation de la Terre

La Terre s'est formée en même temps que les autres planètes du système solaire, il y a **4,5 milliards d'années**. Cet âge a pu être déterminé grâce au rapport de différents **isotopes** dans certaines météorites primitives, les chondrites (voir ci-dessous).

Notre planète s'est constituée à partir de la **nébuleuse solaire**, nuage de gaz et de poussières (voir les ressources en astronomie). Elle s'est formée par **accrétion** (agglomération) des petits grains de matière s'attirant mutuellement par gravité. Les gaz hydrogène et hélium, trop légers, ont été chassés par le « vent » violent de notre étoile naissante.



Des météorites nommées **chondrites** sont également le produit de l'accrétion de la nébuleuse solaire, mais n'ont pas été modifiées depuis : ce sont donc les corps les plus primitifs du système solaire. Ces météorites, débris de petits astéroïdes, nous donnent donc une bonne idée de la **composition de la Terre globale**. D'autres météorites, plus rares, seraient issues de l'éclatement d'astéroïdes plus gros qui ont subi une **différenciation** (le

mécanisme est exposé plus bas) : les éléments les plus lourds ont migré vers le centre de l'astéroïde pour former un noyau métallique, ferreux, qui se retrouve alors entouré par la matière silicatée désormais appauvrie en fer. Du noyau proviendraient les météorites ferreuses, et du manteau les météorites nommées achondrites.

Revenons à la Terre. Un disque de poussières se serait condensé en grains, et ceux-ci, en s'effondrant les uns sur les autres, auraient donné des **planétésimaux** (quelques centaines de mètres de diamètre). Les collisions entre planétésimaux auraient donné des « embryons », assez gros pour s'attirer et former une planète. La jeune Terre a « fait le ménage » dans les environs de son orbite en attirant les différents corps qui s'y trouvaient. Selon un scénario de **formation de la Lune**, une collision avec une petite planète aurait éjecté dans l'espace une partie des couches périphériques de la Terre pour donner la Lune.

Tout comme les gros astéroïdes, la protoplanète Terre a subi une fusion partielle, pour trois raisons :

- l'énergie potentielle gravitationnelle libérée lors de l'accrétion,
- l'énergie cinétique apportée lors des collisions entre planétésimaux,
- la chaleur dégagée par la radioactivité des radioéléments à courte durée de vie.

Cette fusion a permis la **différenciation** : constitution d'un noyau de fer-nickel par migration vers le centre du fer fondu, et migration vers la surface des éléments légers pour former une croûte de nature océanique, il y a 4,4 milliards d'années (Ga). La première croûte continentale s'est formée peu après. Dès -4,5 Ga, le dégazage des roches a formé la première atmosphère de la Terre, où dominaient sans doute des gaz à effet de serre, CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O, mais où le dioxygène manquait. Avec le refroidissement progressif de la planète, la vapeur d'eau finit par se condenser pour former les premiers océans, il y a 4,3 Ga.

La période qui s'écoule de la formation de la Terre à l'apparition de la vie, vers -3,8 Ga, est nommée **Hadéen** (d'après Hadès, dieu des Enfers, car la jeune Terre présentait des conditions « infernales »). Les plus anciens témoignages de l'Hadéen sont des cristaux d'un minéral nommé **zircon**, datés de 4,4 Ga.