

Méthodes géophysiques et géochimiques

Plan

1. Analyses chimiques, minéralogiques et pétrologiques

1.1 Exemple de l'abondance des éléments chimiques dans l'Univers

Notions essentielles rappelées et à connaître

- Atome
- Noyau (atomique)
- Isotopes
- Isotope stable
- Isotope radioactif (période ou demi vie)
- isotope radiogénique
- Tableau périodique des éléments chimiques

Un exemple de principe de mesure de composition chimique : le passage par un plasma

On fabrique un plasma à partir d'un échantillon

On analyse le plasma soit par spectrométrie de masse (tri des ions du plasma en fonction de leurs charges et de leurs masses) soit par spectrométrie optique (analyse des lumières émises par chaque atome). Méthodes ICP-MS et ICP-AES

Mesures spectroscopiques à partir de la lumière des étoiles et des galaxies

Cela permet de mesurer l'abondance relative moyenne de tous les éléments chimiques dans l'Univers : courbe d'abondances cosmiques

Commentaires sur la courbe d'abondance cosmique

1. H et He sont largement dominants
2. Les autres éléments chimiques sont peu abondants, et ce d'autant moins qu'ils sont plus lourds

Ces deux aspects se comprennent bien si l'on sait que tous les éléments chimiques plus lourds que He sont fabriqués dans les étoiles, que plus un élément est lourd plus l'étoile qui le fabrique a besoin d'être grosse et qu'il y a peu de grosses étoiles et beaucoup de petites

Courbe de stabilité des noyaux atomiques

Cette courbe explique des pics d'abondance (comme celui du fer) et l'alternance d'abondances entre noyaux à Z pair et à Z impairs.

Cette courbe permet de comprendre le phénomène de fusion nucléaire qui, lors de la synthèse des noyaux, libère de l'énergie qui rend les étoiles lumineuses.

Lien avec le système solaire

Notre système solaire a cette composition chimique moyenne. Les éléments lourds sont déjà présents dans le Soleil et dans les planètes car plusieurs générations d'étoiles ont fonctionné auparavant et injecté les éléments synthésés dans l'espace. En effet, le soleil a 4.5 milliards d'années alors que l'Univers a 13 milliards d'années. Le soleil lui même est une petite étoile qui a cette période de sa vie ne fait que la transformation (fusion nucléaire) de H en He.

Document : courbe d'abondances cosmiques (page suivante)

SOURCE : Site Planète Terre, ENS Lyon. www.ens-lyon.fr/Planet-Terre/

