Structure interne de notre planète la Terre

La structure de la Terre est révélée en partie par la sismologie, et plus précisément par l'étude de la propagation des ondes engendrées par les gros séismes. Ces ondes élastiques se propagent à l'intérieur de la Terre selon deux modes. Le premier implique des vibrations en compression dans la direction de propagation de l'onde ; il correspond aux ondes P. Le second implique des vibrations en cisaillement perpendiculairement à la direction de propagation de ces ondes ; il correspond aux ondes S. Les ondes P se propagent dans la Terre avec la vitesse de propagation la plus élevée. Elles sont donc les Premières à être observées après un séisme, d'où leur appellation de P. Les ondes de cisaillement se propageant plus lentement arrivent donc en Second, d'où leur appellation d'ondes S.

L'analyse des temps d'arrivée de ces ondes en divers points de la surface du Globe après des séismes de magnitude supérieure à 7 (dimensions de rupture dynamique supérieures à 30 km) a permis de mettre en évidence quatre couches successives, en se dirigeant de la surface de la Terre vers son centre.

La couche la plus externe est appelée **croûte terrestre**. Son épaisseur varie de 4 à 5 km sous les océans, à une cinquantaine de kilomètres sous les continents. Elle est limitée par la discontinuité de Mohorovicic (appelée plus familièrement **Moho**). En dessous du Moho les ondes se propagent beaucoup plus rapidement du fait d'une variation de densité massique liée à la composition chimique des matériaux rencontrés. Ce matériau présente une composition chimique relativement homogène et est appelé **manteau**.

Du fait des augmentations de pression et de température qui interviennent en se rapprochant du centre de la Terre, le manteau présente deux types de comportement mécanique. Sa partie la plus externe présente un comportement de type solide tandis que sa partie la plus interne présente un comportement mécanique de type fluide (ou plus précisément liquide très visqueux incompressible ne supportant pas de cisaillement sur le très long terme). La croûte terrestre et la partie solide du manteau constituent ce que l'on appelle la lithosphère, tandis que la partie profonde du manteau, au comportement de type fluide, est appelée asthénosphère. En dessous de l'asthénosphère, à environ 2900 km de profondeur, on remarque une nouvelle augmentation de vitesse des ondes P et la disparition des ondes S. Les ondes sismiques pénètrent alors dans **le noyau** au comportement de type liquide (liquide très peu visqueux incompressible ne transmettant pas les ondes de cisaillement). A 5150 km de profondeur, les matériaux rencontrés redeviennent solides. Ils constituent **la graine** jusqu'au centre de la terre à 6371 km de profondeur.

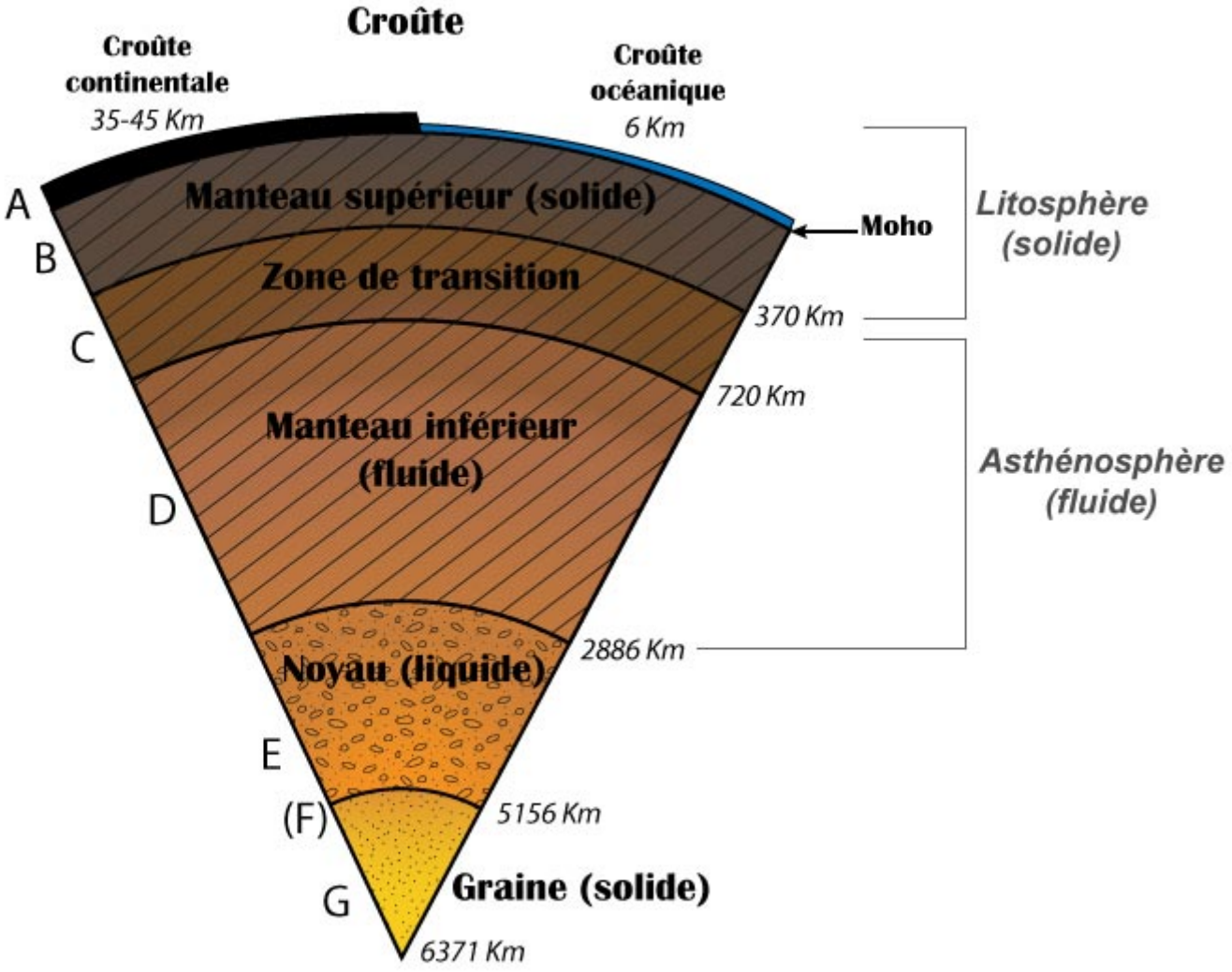

Figure1. Coupe schématique de la structure de la Terre.

La température à la limite asthénosphère – noyau a été estimée à 2230°C[1], tandis que la température au centre de la terre dépasse 5000°C. Du fait de leur comportement fluide, tant le noyau externe que l'asthénosphère sont le site de mouvements de convection importants qui influencent profondément la mécanique de la lithosphère sus-jacente. Ils constituent un élément important influençant les mouvements tectoniques affectant la croûte terrestre, et donc aussi l'activité sismique et volcanique régionale.

Références et notes

Vignette du focus: Structure interne du globe terrestre. Dessin de Doc Carbur 2005

[1] Stacey F.D., 1977. A thermal model of the Earth, Phys. Ear. Plan. Int., vol. 215, pp 341-348.

L'Encyclopédie de l'environnement est publiée par l'Université Grenoble Alpes.

Les articles de l'Encyclopédie de l'environnement sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.