

Bilan – Chapitre 8 : La structure interne du globe terrestre

Mémo

Unité 1 La propagation des ondes sismiques

- Lorsque des contraintes s'accumulent sur une roche, celle-ci finit par atteindre son seuil de rupture et libère brutalement l'énergie qui a été préalablement accumulée ; c'est le séisme. L'énergie libérée se propage sous la forme d'ondes de volume (P et S) et d'ondes de surface (L), les ondes S ne se propageant que dans les milieux solides.
- La vitesse de propagation des ondes sismiques dépend de certains paramètres tels que la nature des matériaux, leurs propriétés mécaniques, la température. Par exemple, les ondes se propagent d'autant plus rapidement que les roches sont froides et cassantes.
- La propagation des ondes de volume en profondeur obéit aux lois de Snell-Descartes. Au niveau d'une **discontinuité** séparant deux milieux de propriétés différentes, les ondes subissent une réflexion et/ou une réfraction. Ces lois permettent de calculer la forme des rais sismiques en profondeur selon les propriétés des couches profondes du globe et les vitesses des ondes. Inversement, le temps d'arrivée des ondes dans différentes stations va permettre de connaître les propriétés des couches profondes du globe.

Unité 2 Ondes sismiques et structure superficielle du globe

- Lors du séisme de Zagreb, les ondes directes ayant cheminé dans la croûte arrivent après les ondes coniques qui ont pourtant parcouru un trajet plus long mais ont été accélérées en profondeur. Ces observations ont permis à Mohorovicic de mettre en évidence la discontinuité séparant la **croûte** du **manteau**, appelée Moho. La croûte continentale est plus épaisse (en moyenne 30 km) que la croûte océanique (7 km).
- Entre 120 et 220 km de profondeur, les ondes sismiques sont légèrement ralenties sans qu'il n'y ait de véritable saut de vitesse, donc de discontinuité sismique. Cette zone correspond à la LVZ, partie supérieure de l'**asthénosphère**, particulièrement **ductile** et déformable, surmontée par la **lithosphère**, **rigide**, cassante et plus épaisse sous les continents que sous les océans.

Unité 3 Ondes sismiques et structure profonde du globe

- L'assemblage de nombreux sismogrammes enregistrés dans diverses stations suite à un même séisme permet de construire des hodochrones. Plus la distance épacentrale augmente, plus les ondes ont cheminé en profondeur et ont été accélérées. L'intérieur du globe n'est donc pas homogène mais a une structure en couches concentriques.
- Quel que soit le lieu d'un séisme, il existe une zone d'ombre sismique entre 104° et 142° par rapport à l'épicentre. Elle s'explique si l'on admet l'existence d'une discontinuité séparant le manteau du **noyau**.

- En dessous de 2 900 km, les ondes P ralentissent brutalement et les ondes S sont stoppées, mais réapparaissent à partir de 5150 km de profondeur. Le noyau externe est donc liquide alors que le noyau interne est solide.
- Les études sismiques ont conduit les géologues à proposer un modèle sismique du globe (PREM) ayant une structure radiale.

Unité 4 La température à l'intérieur de la Terre

- Les mesures directes par les forages ne permettent de connaître la température de la Terre que jusqu'à une dizaine de kilomètres de profondeur. Pour connaître l'évolution du **géotherme** jusqu'au centre de la Terre, les scientifiques utilisent notamment les données sismiques et les expériences en laboratoire. Ainsi, les géologues ont pu déterminer que la température augmentait en profondeur pour atteindre plus de 5 000 °C au centre de la Terre.

Mots-clés

Anomalie de vitesse sismique : écart entre la vitesse des ondes sismiques mesurée et la vitesse théorique (prédite par le modèle PREM).

Asthénosphère : partie supérieure du manteau, particulièrement ductile.

Conduction : mode de transfert de chaleur sans déplacement de matière.

Convection : mode de transfert de chaleur avec déplacement de matière.

Croûte : enveloppe la plus superficielle du globe, qui peut être continentale ou océanique.

Discontinuité : surface séparant deux milieux ayant des propriétés différentes.

Ductile : capacité d'un matériau à se déformer sans se casser.

Géotherme : évolution de la température en fonction de la profondeur.

Gradient géothermique : taux d'augmentation du géotherme.

Lithosphère : enveloppe rigide et cassante constituée de la croûte et d'une partie du manteau, d'environ 100 km d'épaisseur.

Manteau : enveloppe intermédiaire entre la croûte et le noyau, entièrement solide et constitué de péridotite.

Noyau : enveloppe la plus profonde du globe, dont la partie externe est liquide.

Rigide : capacité d'un matériau à se déformer en cassant.