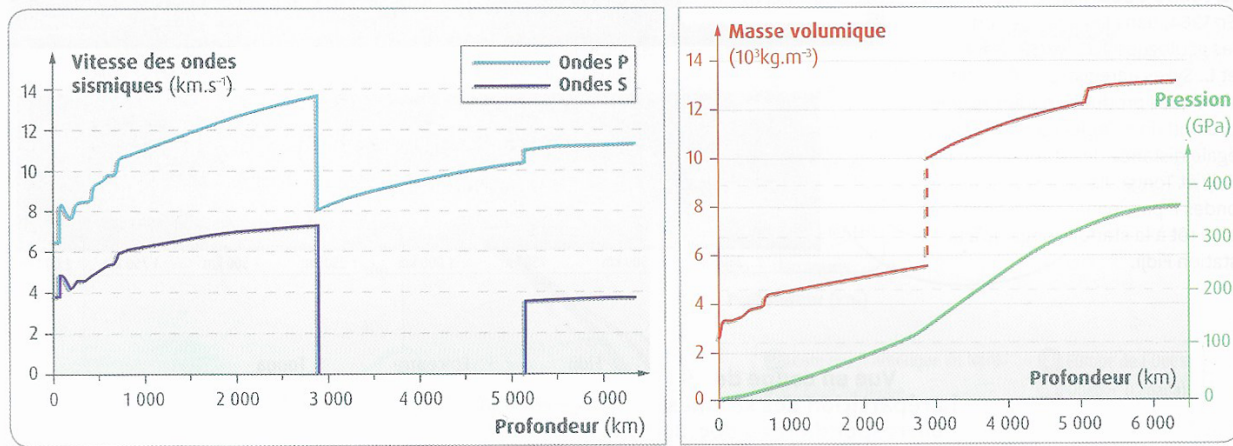


Activité C1-3 (suite) : La structure profonde du globe obtenue grâce aux données cristallines et chimiques

Problème : Comment l'étude cristallographique et chimique permet-elle d'obtenir des informations sur la structure et la composition des enveloppes profondes du globe ?

Question : à partir des documents suivants, montrez que le manteau présente plusieurs enveloppes et complétez votre schéma bilan (voir activité C1-3) présentant les différentes enveloppes du globe. Ajoutez aussi sur votre schéma des informations concernant le noyau.

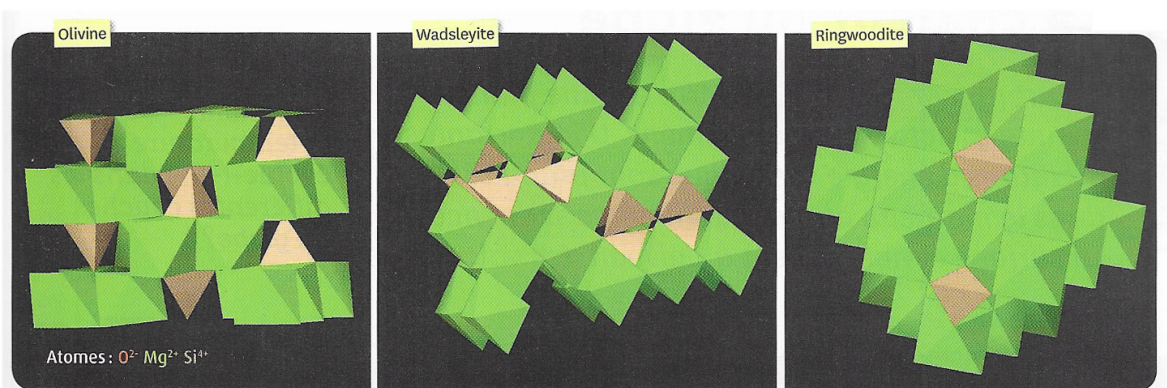
Doc 1 : Le modèle PREM (Preliminary Reference Earth Model) a été publié par Dziewonski et Anderson en 1981. Il est fondé sur l'évolution de la vitesse des ondes sismiques jusqu'au centre de la Terre mise en relation avec les propriétés des roches. Il permet de connaître l'état physique des matériaux traversés et d'établir les variations de masse volumiques en fonction de la profondeur. Cette dernière permet ensuite de calculer la pression en fonction de la profondeur.



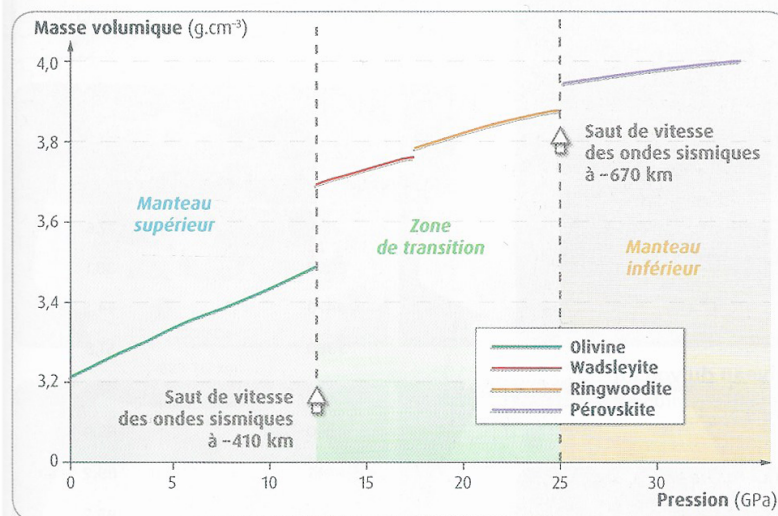
Doc 2 : Lors de la remontée rapide de magma vers la surface, des portions de manteau peuvent être arrachés.

Les péridotites sont donc les roches constituant le manteau. Elles sont constituées d'olivine (minéral vert à l'œil nu) et de pyroxène (minéral noir à l'œil nu).

Pour expliquer le graphique de la masse volumique obtenu selon le modèle PREM, des expériences ont été menées sur des cristaux d'olivine afin de comprendre les effets d'une augmentation de pression.



Évolution de la structure cristalline de l'olivine en fonction de la pression (logiciel Minusc). Des travaux réalisés dans des cellules à enclume de diamant (où de très hautes pressions sont atteintes) permettent d'observer le réarrangement des atomes qui conduit à une structure plus compacte et compatible avec les hautes pressions.



Évolution de la masse volumique et des structures cristallines de l'olivine en fonction de la pression. Chaque changement de structure cristalline provoque une augmentation de la masse volumique du minéral. Ces changements d'état apparaissent à des conditions de pression qui correspondent aux profondeurs où l'on observe des discontinuités des vitesses des ondes sismiques dans le manteau. La pérovskite est une structure cristalline de l'olivine encore plus compacte que la ringwoodite.

Doc 3 : La composition chimique du noyau. Elle a été déterminée par différentes approches: étude de la gravimétrie, de météorites et de la propagation des ondes sismiques.

Élément	Fer	Silicium	Nickel	Oxygène	Autres
% en masse	79	7	5	4	5