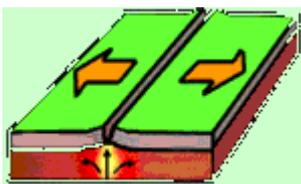


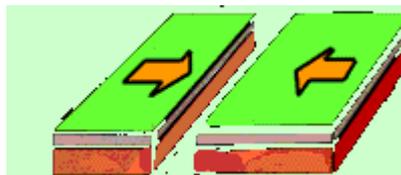
La Terre se compose de trois couches principales de roche. Le manteau est une couche très épaisse formée de roche en fusion appelée magma. La couche supérieure du manteau se refroidit, par échange d'énergie, au contact de la croûte solide plus froide. Pendant ce temps, la couche inférieure du manteau se réchauffe en échangeant de l'énergie avec le noyau très chaud. Ces transferts d'énergie créent des courants de convection (fluide chaud moins dense qu'un fluide froid).

Sous l'effet des courants de convection, les roches magmatiques entrent en mouvement et entraînent les plaques se trouvant au-dessus (eurasiennes/africaines...) Certaines s'écartent (1), d'autres se rapprochent en couissant l'une sous l'autre (subduction) ou entre en collision (2), enfin certaines coulissent l'une à côté de l'autre (3)

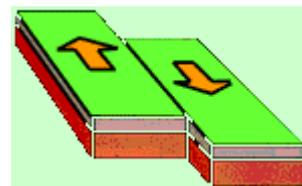
(1)



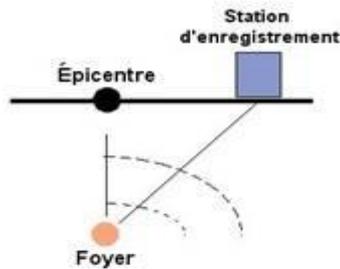
(2)



(3)



Les séismes ou tremblements de terre se produisent en bordure de plaques mobiles au niveau de ce que l'on appelle **les failles**. Les **failles** sont de gigantesques fractures d'une centaine de kilomètres de profondeur. Sur les quinze premiers kilomètres en partant de la surface, les roches sont collées les unes aux autres, la faille est bloquée. En revanche, en profondeur à cause de la température et de la pression, les plaques sont visqueuses, on dit qu'elles sont beurrées. En profondeur, deux plaques glissent donc très bien et en permanence l'une contre l'autre ; mais en surface les roches résistent et elles se déforment (On dit que la faille se charge). Les forces exercées par les plaques sur les roches, déforment celles-ci jusqu'au moment où la faille cède, c'est le séisme. Ce phénomène ne se produit pas sur toute la longueur de la faille, mais uniquement à l'endroit où les forces appliquées aux roches sont les plus importantes.



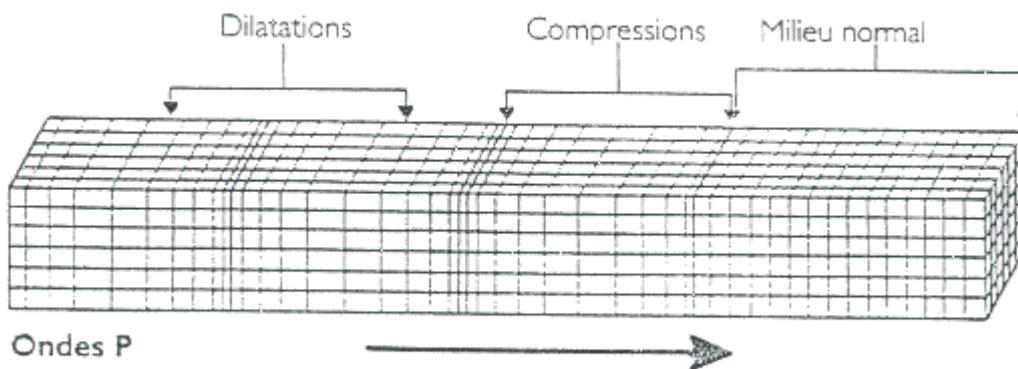
Le lieu de rupture de la faille est appelé foyer du séisme, les ondes sismiques libérées lors de la rupture se propagent en cercles qui ont pour origine le foyer. A la surface, le point atteint en premier par les ondes se trouve donc à la verticale du foyer et est appelé épïcentre. C'est donc ici que généralement l'intensité du séisme est la plus forte. Les ondes sismiques sont des ondes élastiques, elles peuvent traverser un milieu sans modifier durablement ce milieu.

Les vibrations engendrées par un séisme se propagent dans toutes les directions à partir du foyer, leur vitesse de propagation et leur amplitude sont modifiées par les structures géologiques traversées. On distingue deux types d'ondes sismiques :

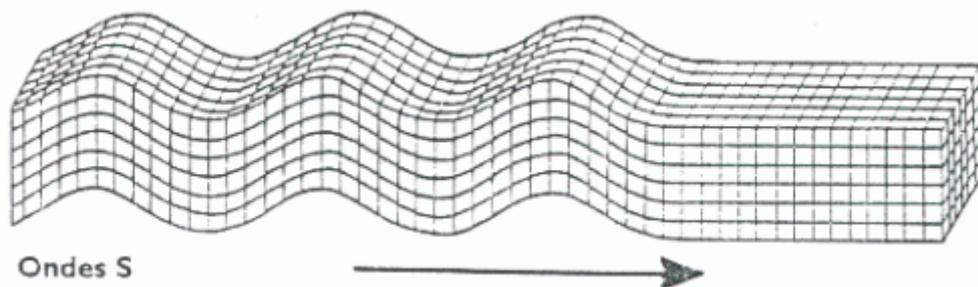
### Les ondes de volume :

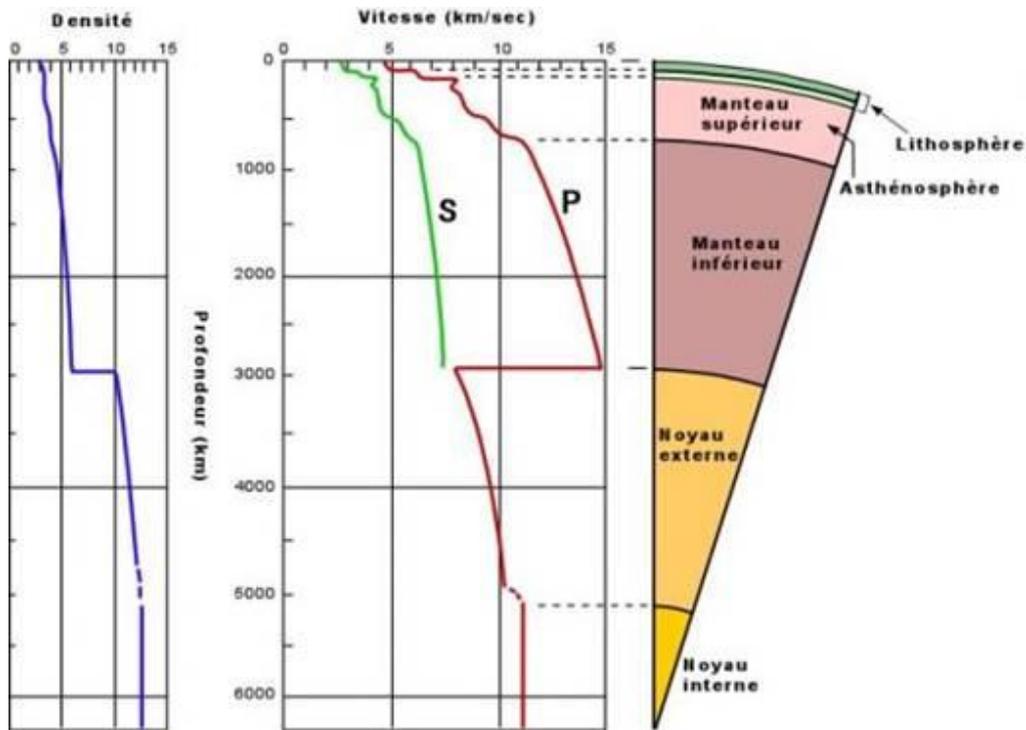
Les ondes de volume se propagent à l'intérieur du globe à partir du foyer. Leur vitesse de propagation dépend de la densité des matériaux traversés et d'une manière générale elle augmente avec la profondeur. Elles se propagent un peu comme les rayons lumineux : elles peuvent être réfléchies ou réfractées, c'est-à-dire déviées à chaque changement de milieu, elles peuvent ainsi suivre des trajets très complexes à l'intérieur de la Terre.

Les ondes P ou ondes primaires appelées aussi ondes de compression ou ondes longitudinales. Le déplacement du sol qui accompagne leur passage se fait par dilatation et compression successives, parallèlement à la direction de propagation de l'onde. Elles sont responsables du grondement sourd que l'on peut entendre au début d'un tremblement de terre et se propagent dans les solides, les liquides et les gaz.



Les ondes S ou ondes secondaires appelées aussi ondes de cisaillement ou ondes transversales. Ces ondes ne se propagent pas dans les milieux liquides (elles sont arrêtées par le noyau de la Terre). L'onde S se propage en cisillant les roches latéralement, à angle droit par rapport à sa direction de propagation.



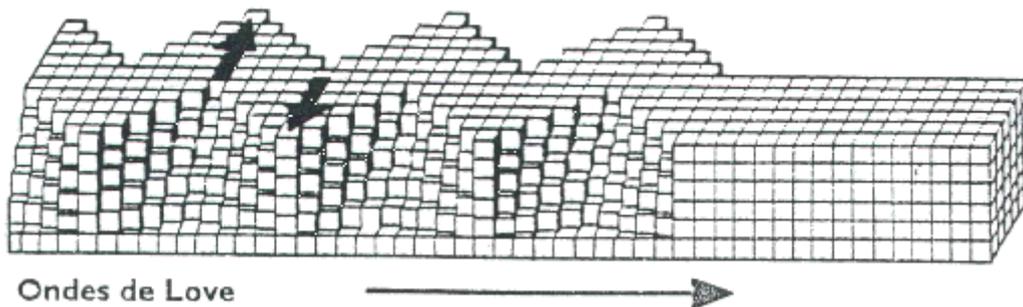


La vitesse de propagation des ondes de volume (ondes P et S) augmente avec la profondeur, du fait que la densité du sol est de plus en plus importante au fur et à mesure que l'on se rapproche du noyau. Les ondes S se propageant uniquement dans les solides, leur propagation s'interrompt à la limite du noyau. La vitesse des ondes P chute brutalement au contact du noyau externe car cela correspond à un changement d'état de la matière (manteau inférieur : solide/noyau externe : liquide). Étant donné que la pression augmente lorsque l'on se rapproche du centre de la terre, la matière constituant le noyau se solidifie, c'est pour cela que la vitesse des ondes P augmente légèrement à l'approche du noyau interne.

Les ondes de surface :

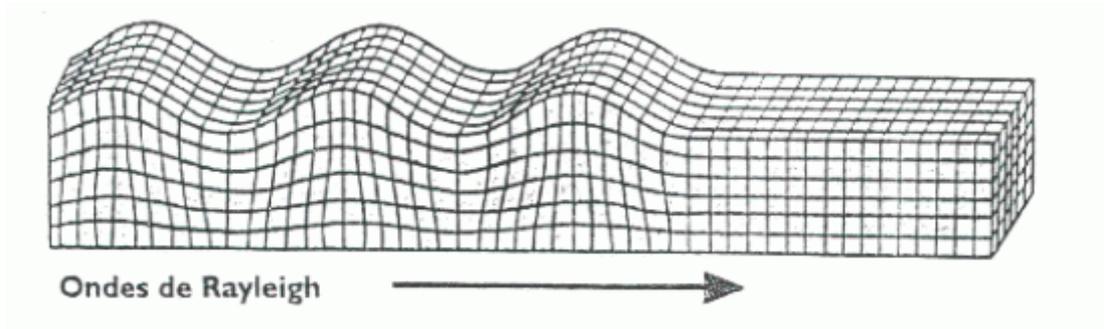
Les ondes de surface ne sont pas créées au foyer, c'est lors de la réflexion des ondes de volume sur la surface du globe que celles-ci sont modifiées et deviennent des ondes de surface. Les ondes de surface se déplacent parallèlement à la surface de la Terre, à faible profondeur et sont dispersives. Leur effet est comparable aux rides formées à la surface d'un lac. Elles sont moins rapides que les ondes de volume mais leur amplitude est généralement plus forte.

L'onde de Love, elle déplace le sol d'un côté à l'autre dans un plan horizontal perpendiculairement à sa direction de propagation. Le déplacement est essentiellement le même que celui des ondes S sans mouvement vertical. Elle résulte d'interférences entre ondes P et S horizontales. Les ondes de Love provoquent un ébranlement horizontal qui est la cause de nombreux dégâts aux fondations des édifices.



L'onde de Rayleigh, son déplacement est complexe, c'est un mouvement elliptique à la fois horizontal et vertical, rétrograde à faible profondeur R et pro grade pour une profondeur supérieure au cinquième de la

longueur d'onde  $\lambda$ . Les vibrations engendrées par cette onde durent plusieurs minutes. Elle résulte d'interférences entre les ondes P et S verticales.



L'amplitude maximale de ces ondes (mesurée par un sismographe) sert à définir la magnitude. Celle-ci est mesurée grâce à l'échelle de Richter, il s'agit d'une échelle logarithmique (un accroissement de magnitude de 1 correspond à une multiplication par 30 de l'énergie et par 10 de l'amplitude du mouvement).