# Documents de cours L1 SVG UE “Géosciences 1”. E. Tertre

# Chapitre 5 : Initiation à la sismologie : tremblements de terre et structure interne du globe

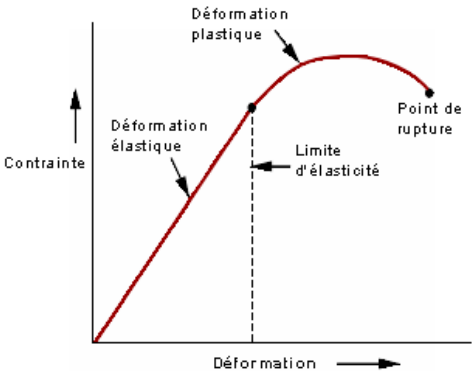
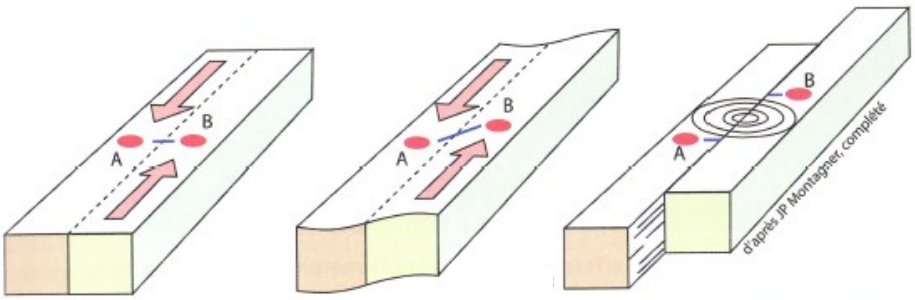



**Fig. 5.1 : Relation contrainte (pression appliquée) – déformation d’un solide.** (web : www2.ggl.ulaval.ca)

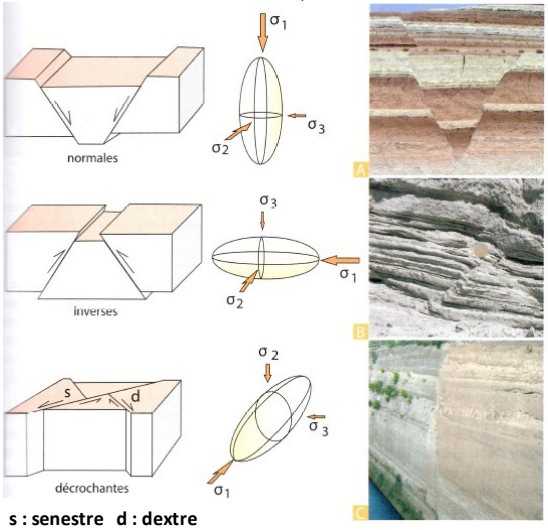



**Faille potentielle au début du cycle sismique**

- **Accumulation des contraintes**
- **Déplacement des points A et B**
- **Déformation élastique au voisinage de la faille**

- **Glissement brutal le long de la faille**
- **Libération de l’énergie élastique**
- **Les roches vibrent**

**Fig. 5.2 : Théorie du rebond sismique (début du cycle sismique).** (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)




**s : senestre d : dextre**

**Fig. 5.3 : Les 3 principales types de failles avec le tenseur des contraintes associé ($s_1$ et $s_3$ sont les contraintes principale et minimale respectivement**). (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)

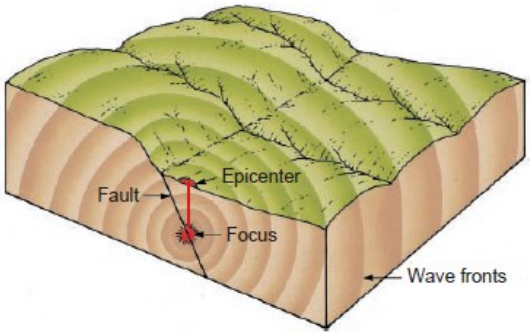



**Fig. 5.4 : Relation entre épicentre et front d'ondes sismiques**. (Earth's dynamic systems, Hamblin and Christiansen, Ed. Prentice Hall)

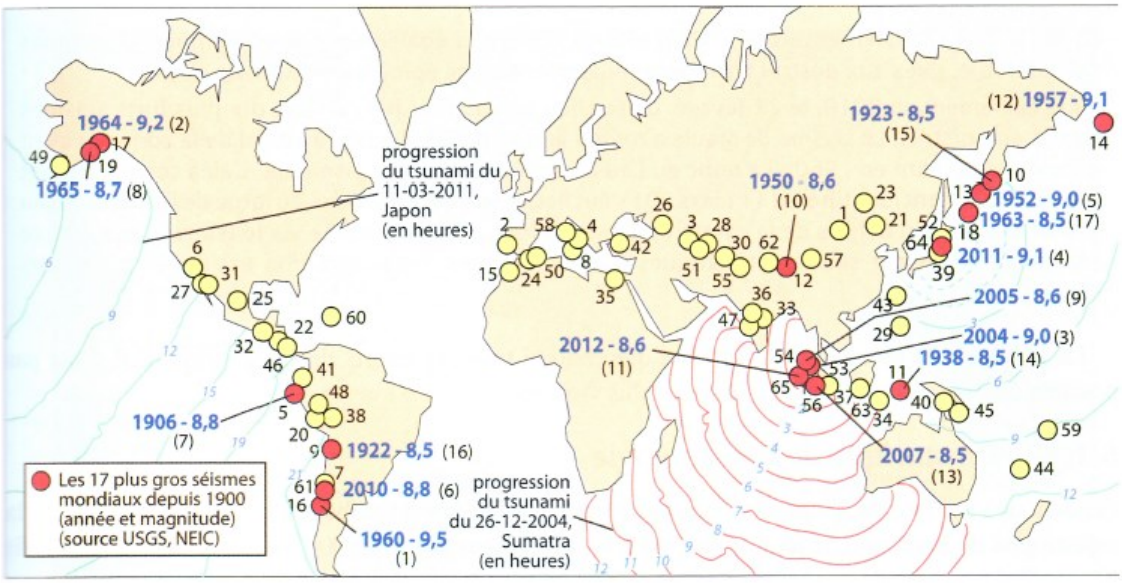



**Fig. 5.5 : Dates et répartition des très grands séismes mondiaux.** Les magnitudes sont indiquées à coté des années pour lequel le séisme a eu lieu. Les temps de progression (en h) des tsunamis associés au séismes de Sumatra et de Sendai sont indiqués. (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)

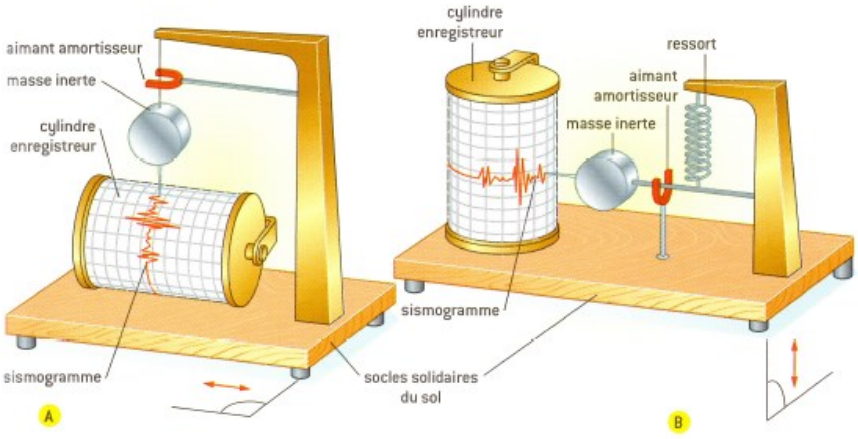



**Fig. 5.6 : Principe de fonctionnement des sismographes,** (A) les déplacements dans des plans parallèles au sol sont enregistrés, (B) les déplacements dans des plans perpendiculaires au sol sont enregistrés. (La Terre, une planète singulière, R. Trompette, Ed. Belin)

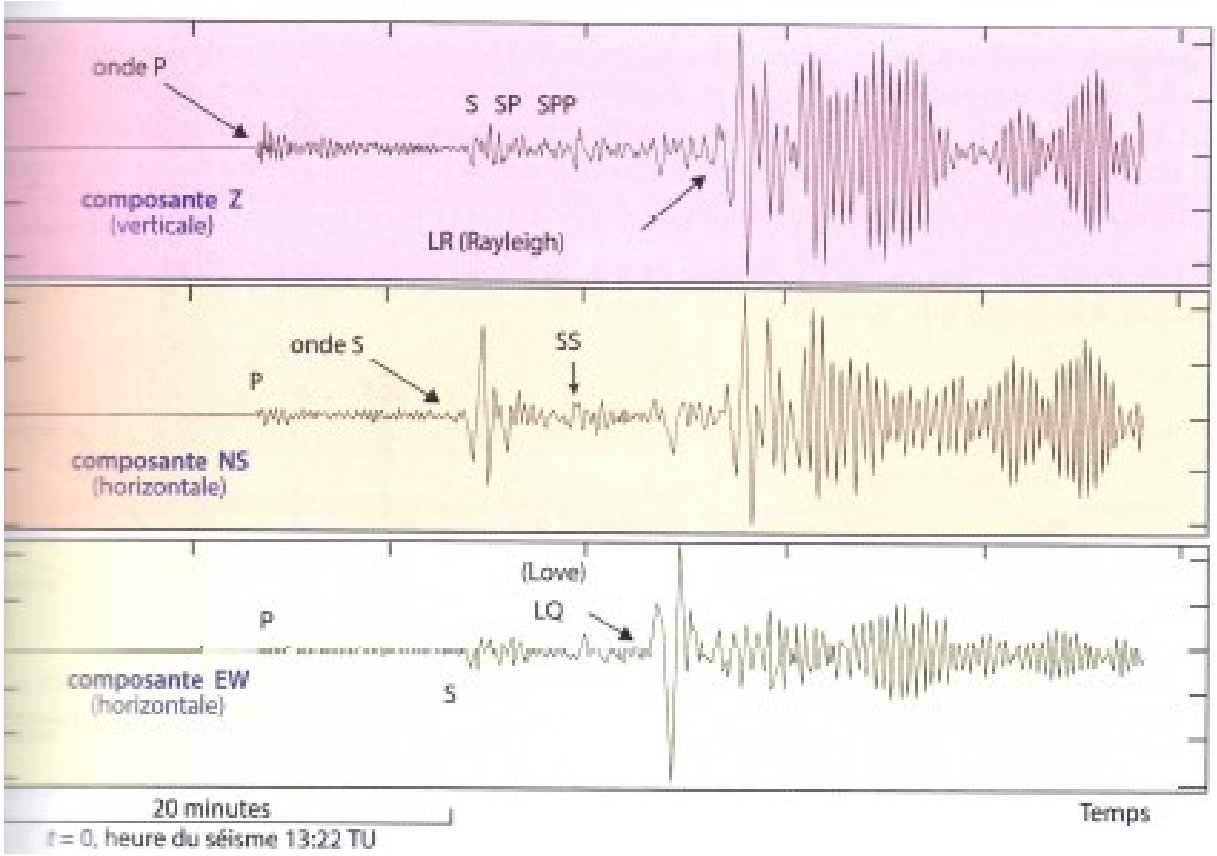



**Fig. 5.7 : Exemple de sismogramme.** Cas d'un séisme lointain, ayant lieu à Hokkaido (Japon) le 4 oct. 1994, enregistré à Nouméa (Nouvelle Calédonie) à une distance de 7 500 km. (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)

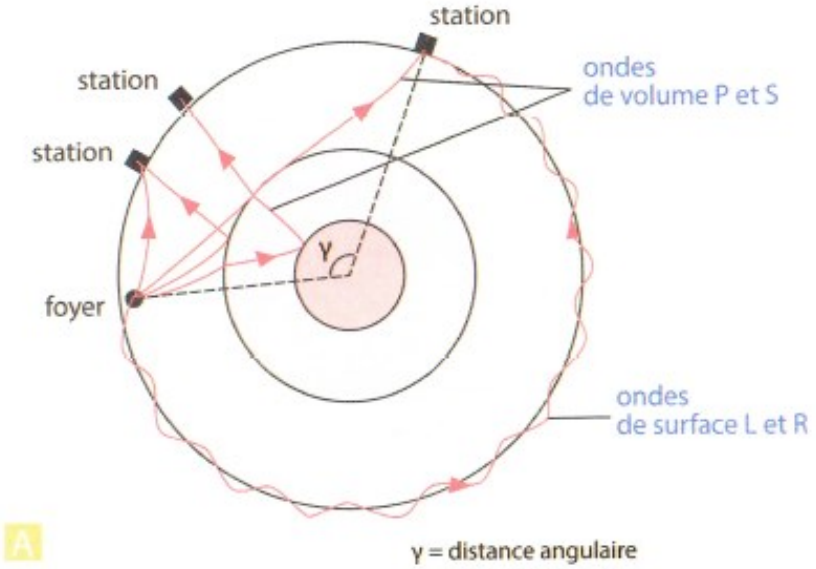
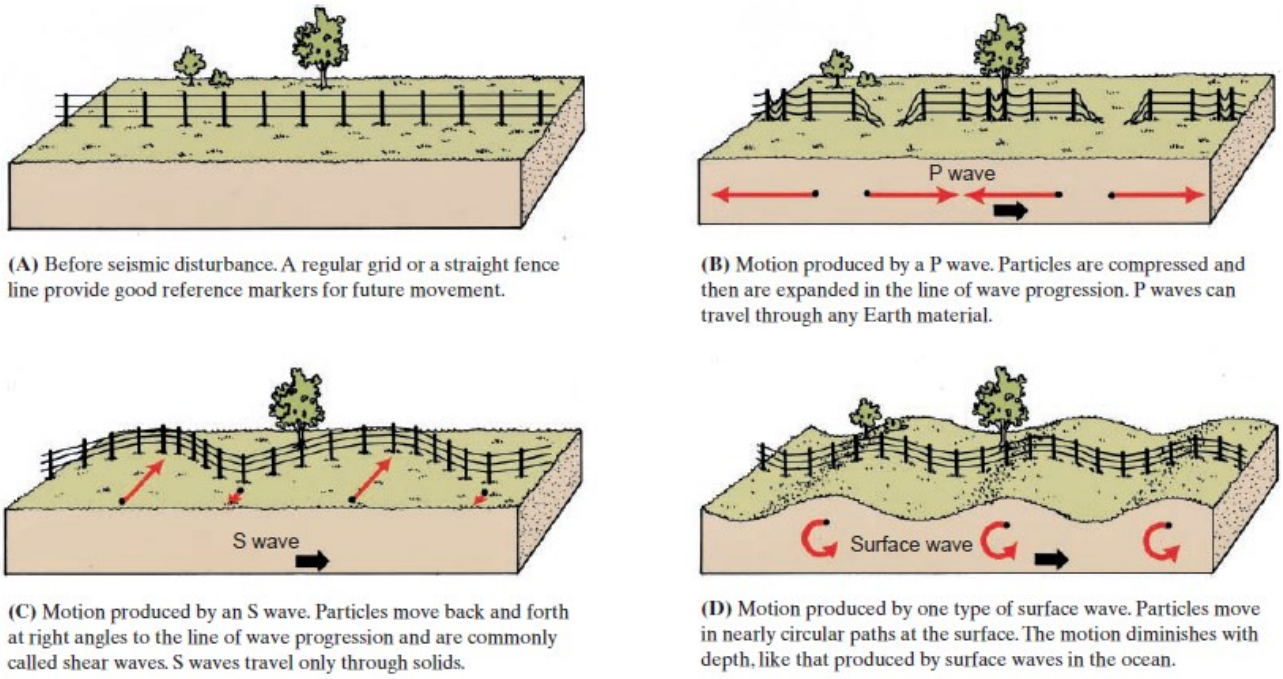



**Fig. 5.8 : Trajets des ondes sismiques à la surface et au sein du globe.** (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)




**(A)** Before seismic disturbance. A regular grid or a straight fence line provide good reference markers for future movement.

**(B)** Motion produced by a P wave. Particles are compressed and then are expanded in the line of wave progression. P waves can travel through any Earth material.

**(C)** Motion produced by an S wave. Particles move back and forth at right angles to the line of wave progression and are commonly called shear waves. S waves travel only through solids.

**(D)** Motion produced by one type of surface wave. Particles move in nearly circular paths at the surface. The motion diminishes with depth, like that produced by surface waves in the ocean.

**Fig. 5.9 : Illustrations des déformations produites par les différents types d'ondes.** (Earth's dynamic systems, Hamblin and Christiansen, Ed. Prentice Hall)

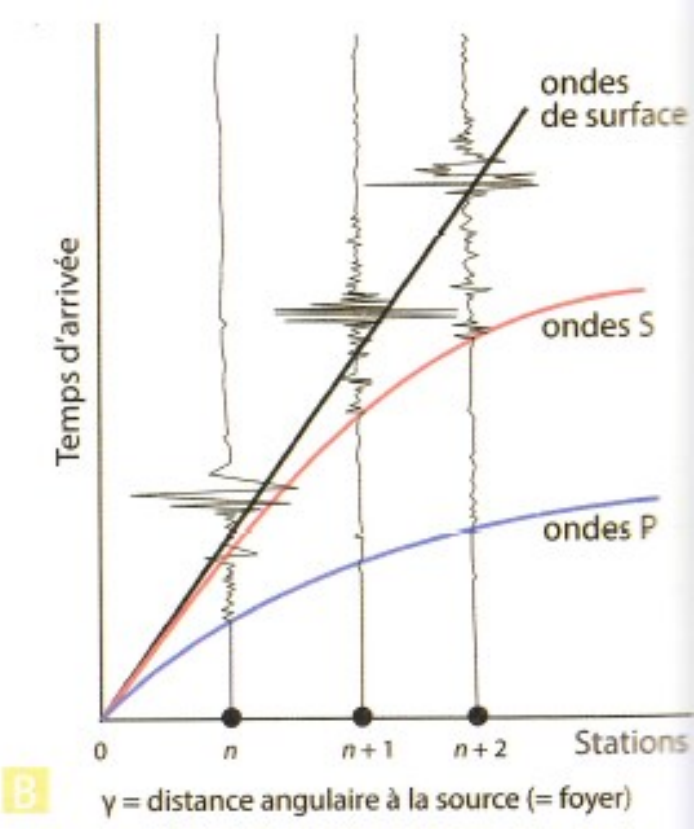



**Fig. 5.10 : Représentation sur un hodographe de trois enregistrements faits à trois stations situées à une distance croissante de la source.** (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)

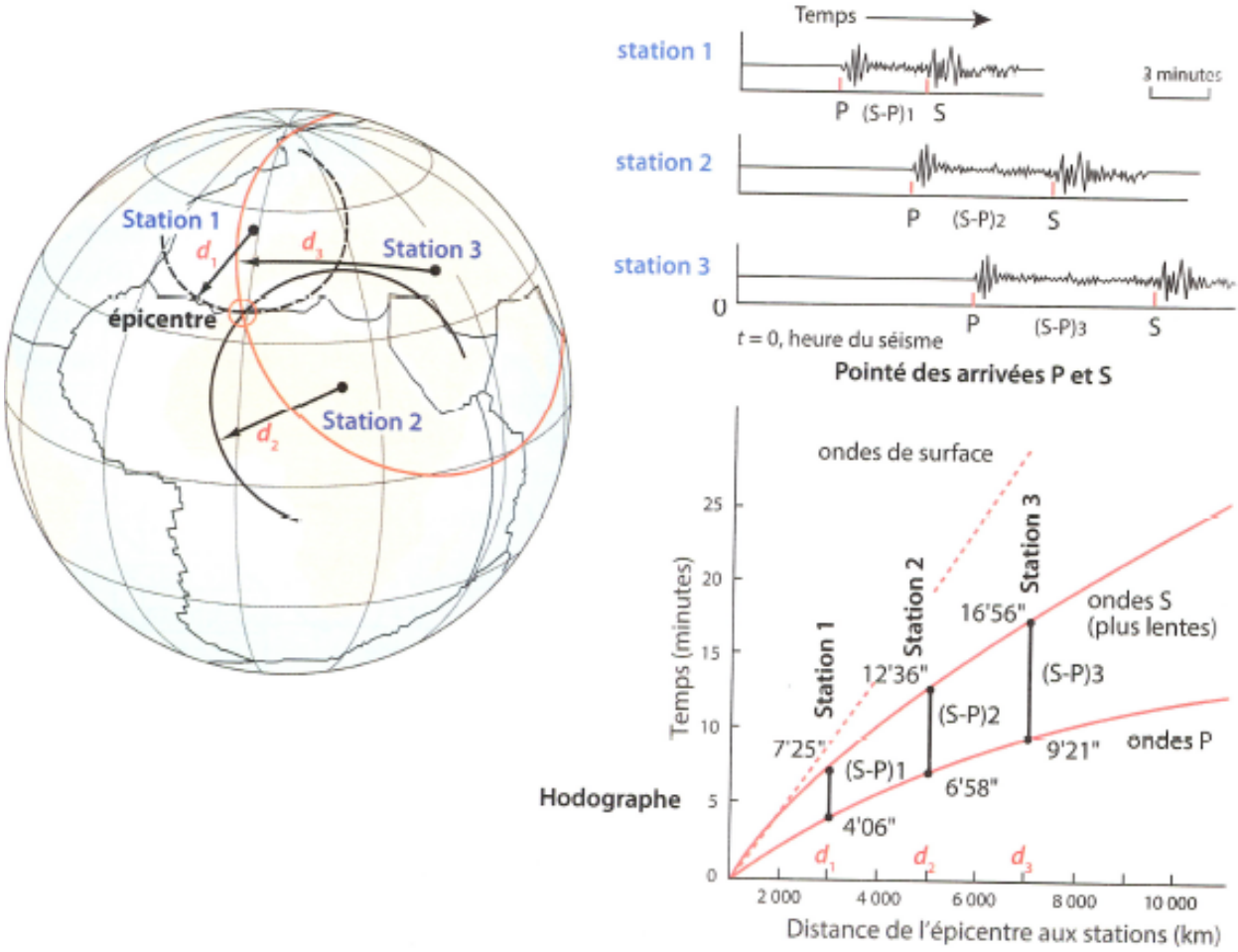



**Fig. 5.11 : Principe de la détermination des épicentres par la méthode S-P et de triangulation**. Un modèle tenant compte de la nature des roches est utilisé si le séisme à lieu en profondeur (cas le plus fréquent) en minimisant la zone d'intersection des 3 cercles s-p. On obtient ainsi la profondeur du foyer, et la latitude et longitude de l'épicentre. (Eléments de géologie, Renard et al., Ed. Dunod)

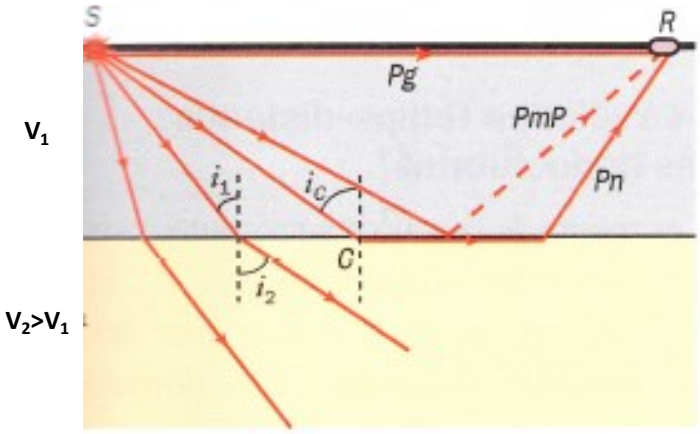



**Fig. 5.12 : Propagation d'une onde P dans un milieu homogène à 2 couches**. (Géosciences, Robert et Bousquet, Ed. Belin)

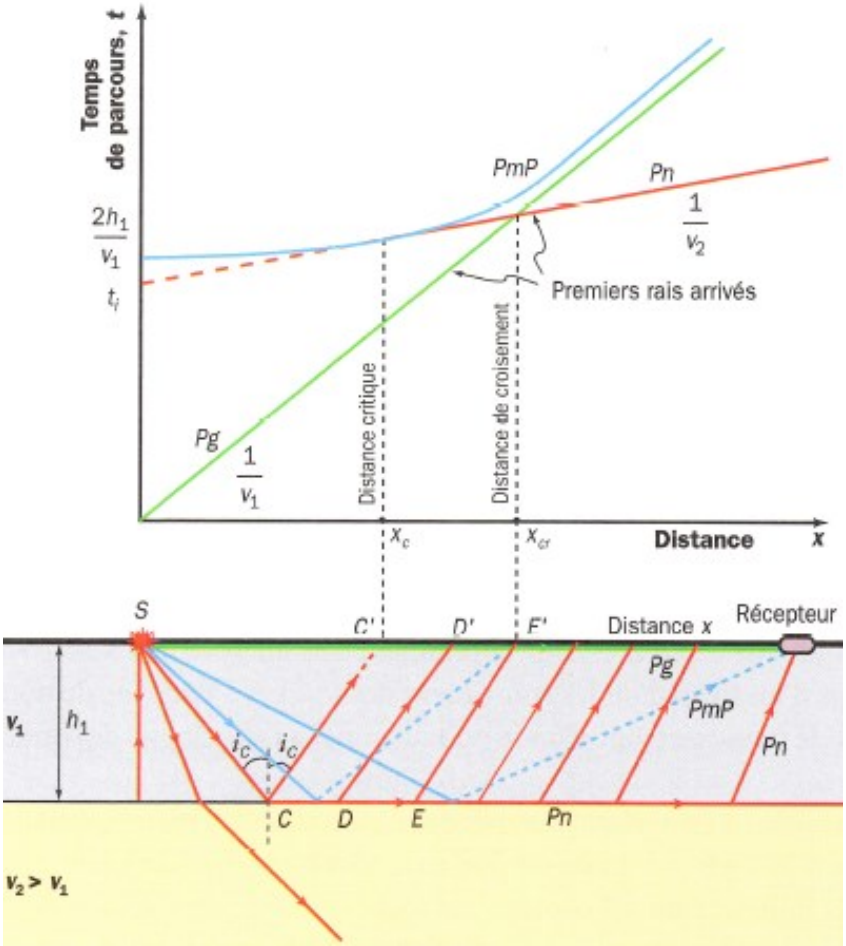



**Fig. 5.13 : Temps de parcours source-récepteur des trois types d'ondes : directe, conique et réfléchie**. (Géosciences, Robert et Bousquet, Ed. Belin)

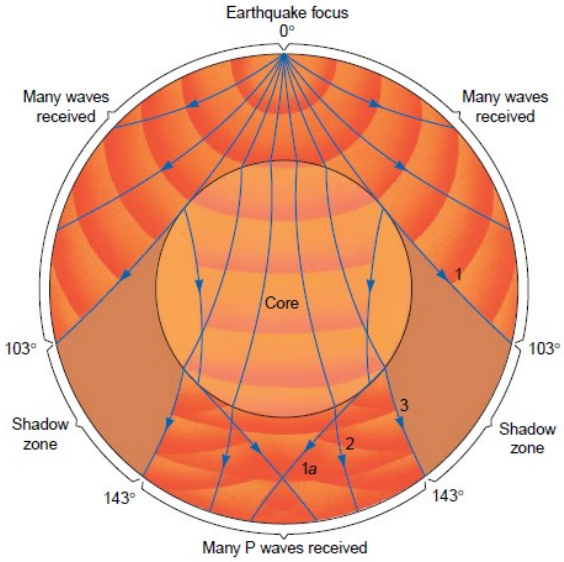



**Fig. 5.14 : Mise en évidence de la zone d'ombre et de la discontinuité manteau/noyau par les ondes sismiques.** (Earth's dynamic systems, Hamblin and Christiansen, Ed. Prentice Hall)

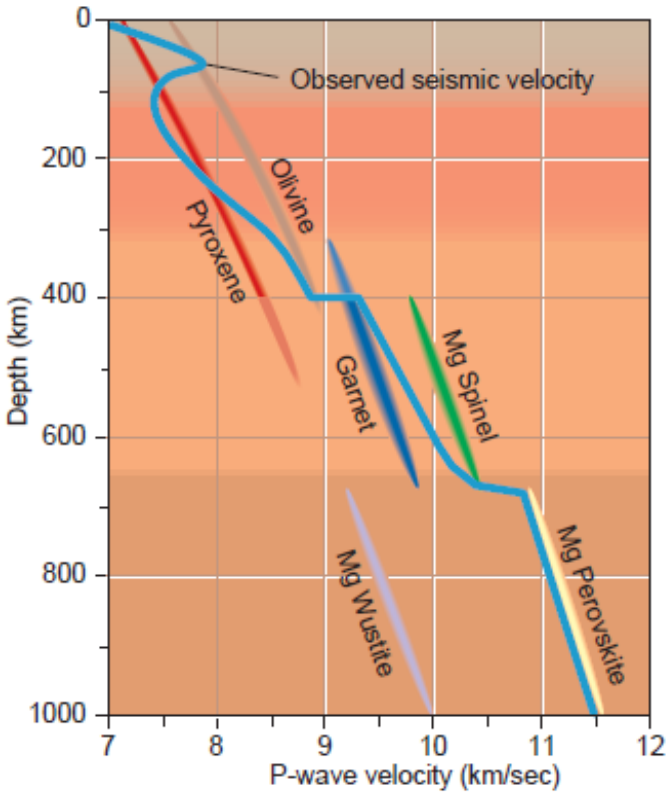



**Fig. 5.15 : Comparaison de la vitesse des ondes P traversant différents minéraux soumis à différentes conditions de température et pression (équivalent à une profondeur) et vitesses des ondes P mesurées/observées dans le manteau**. (Earth's dynamic systems, Hamblin and Christiansen, Ed. Prentice Hall)

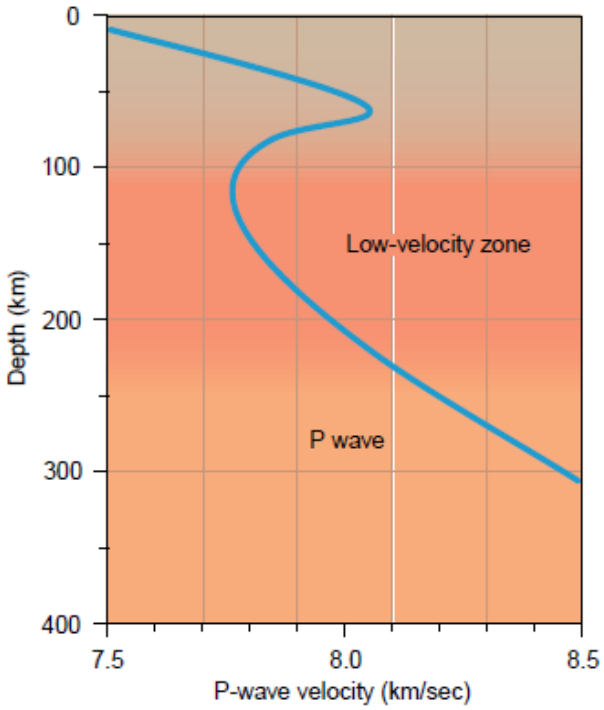



**Fig. 5.16 : Mise en évidence de la LVZ par la vitesse des ondes P dans le manteau supérieur.**
(Earth's dynamic systems, Hamblin and Christiansen, Ed. Prentice Hall)

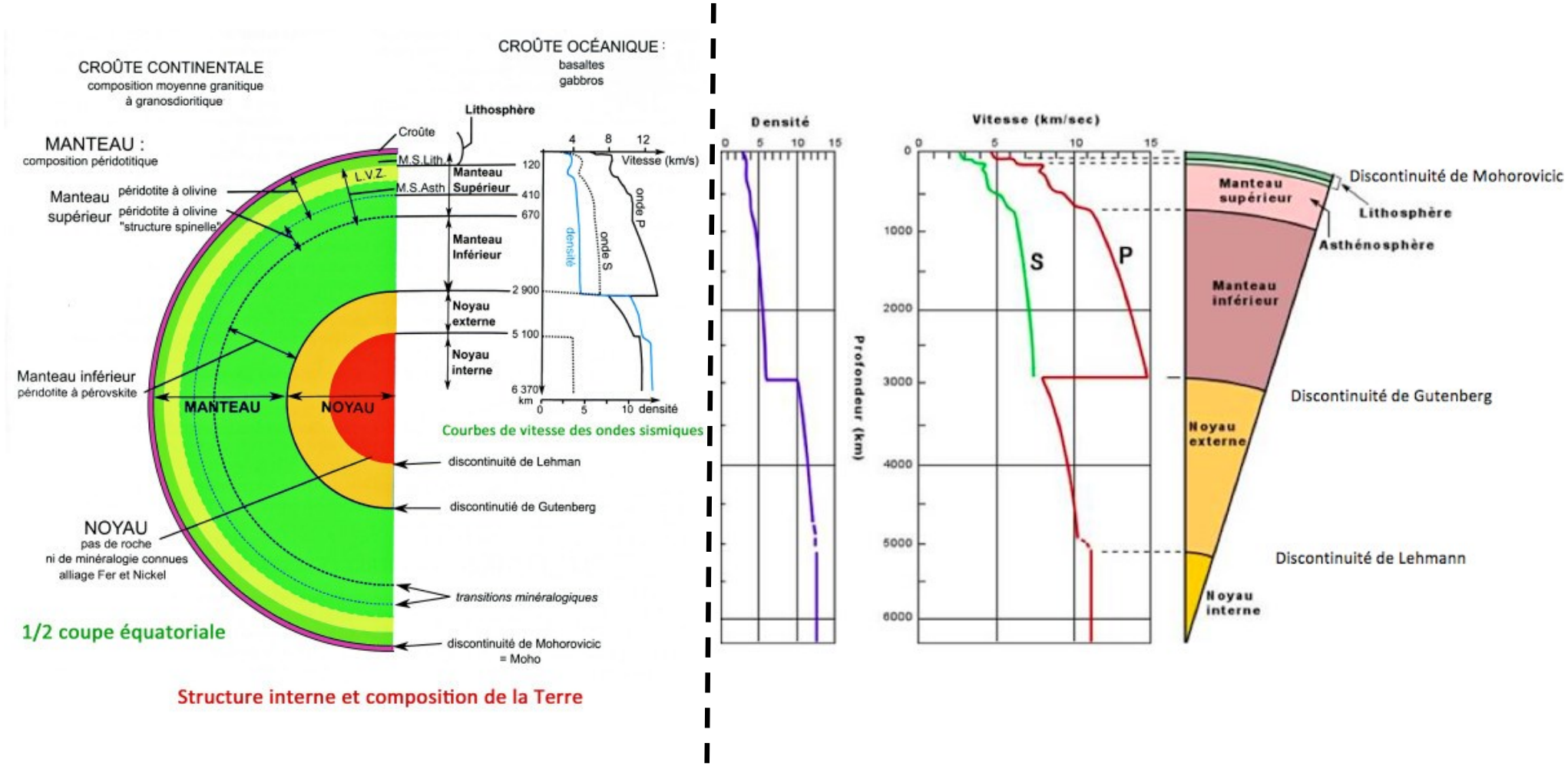



**Fig. 5.17 : Schémas récapitulatifs de la structure sismique de la Terre** (web)