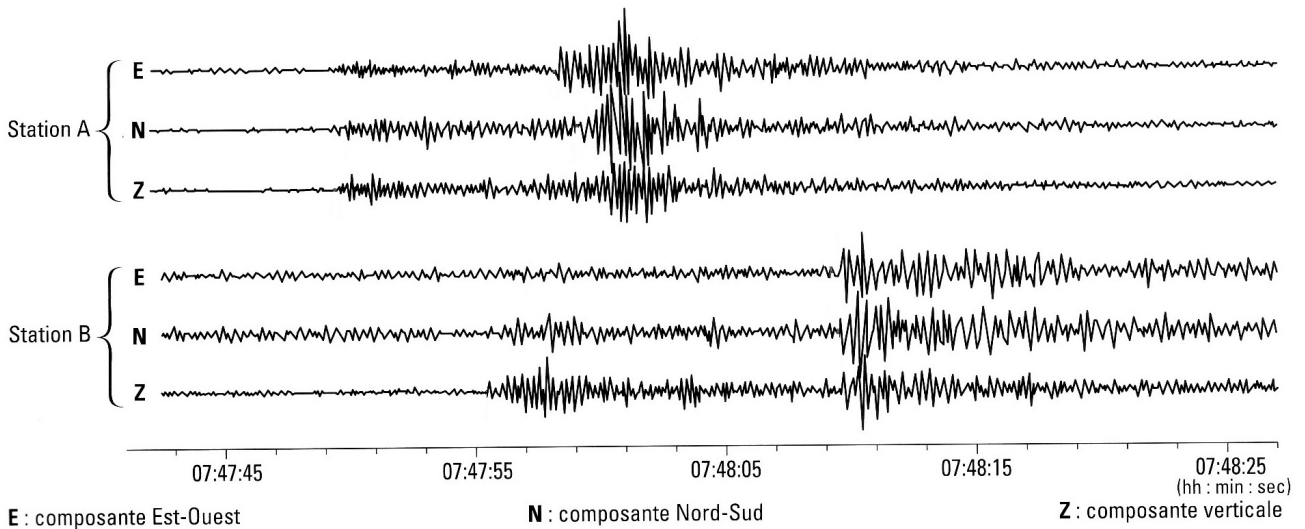


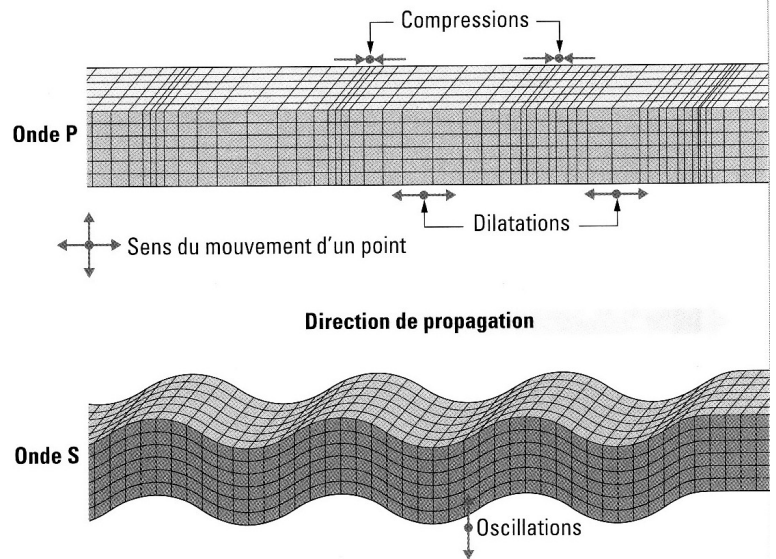
Les enregistrements des ondes sismiques (sismogrammes) sont réalisés par des sismomètres. Les vibrations du sol engendrées par un séisme se transmettent dans toutes les directions de l'espace. Pour les analyser, on utilise trois sismomètres qui enregistrent, au cours du temps, les mouvements dans trois directions orthogonales : une composante verticale (Z), deux composantes horizontales perpendiculaires (N et E).



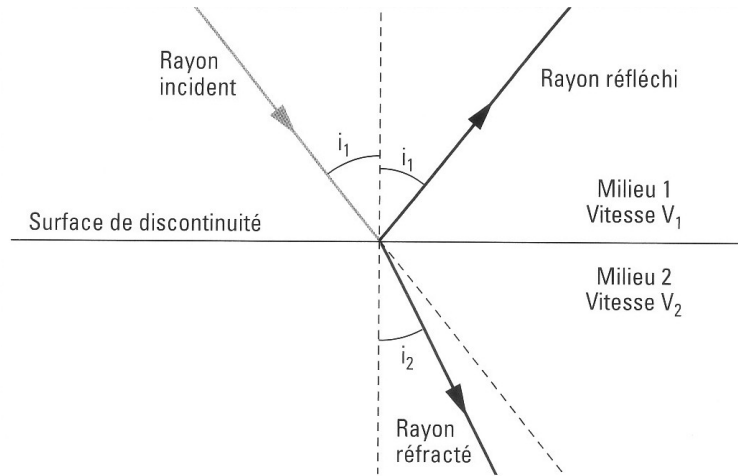
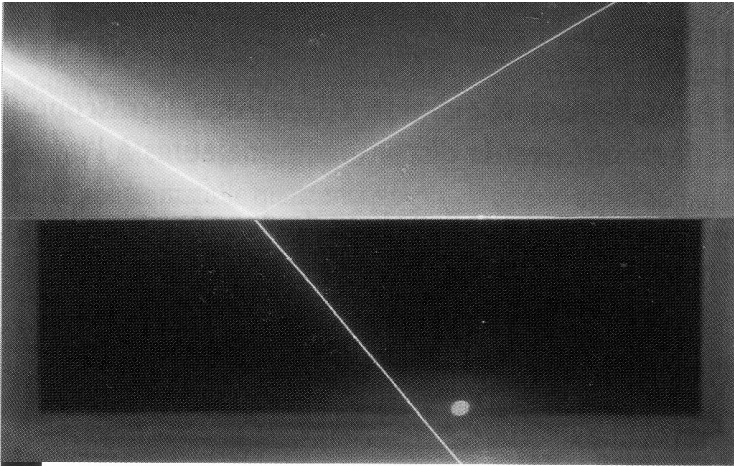
1 Des sismogrammes du séisme de Rotenburg-Soltau survenu en Allemagne le 20 octobre 2004. Les stations A et B sont situées respectivement à 70 km et 110 km de l'épicentre.

2 Les différents types d'ondes sismiques.

Les ondes P (premières enregistrées) sont liées à des compressions et dilatations successives de la matière, parallèlement au sens de propagation de l'onde sismique. Les ondes S (secondes enregistrées) sont des ondes transversales de cisaillement liées à des déplacements de matière perpendiculaires à la propagation de l'onde. La vitesse de ces ondes dépend de la rigidité et de la densité du milieu traversé (dans la croûte terrestre: 3,5 à 7,5 km.s⁻¹ pour les ondes P et 3 à 5 km.s⁻¹ pour les ondes S). Les ondes S ne se propagent pas dans les milieux de faible cohésion comme les liquides. Lorsqu'elles atteignent la surface terrestre, les ondes de volume P et S peuvent engendrer d'autres types d'ondes (ondes L) qui se transmettent uniquement en surface du globe.



3 Modélisation des caractéristiques des ondes P et S.



4 a. Le trajet d'un rayon laser rencontrant une discontinuité ; b. Schéma interprétatif.

5 Réflexion et réfraction.

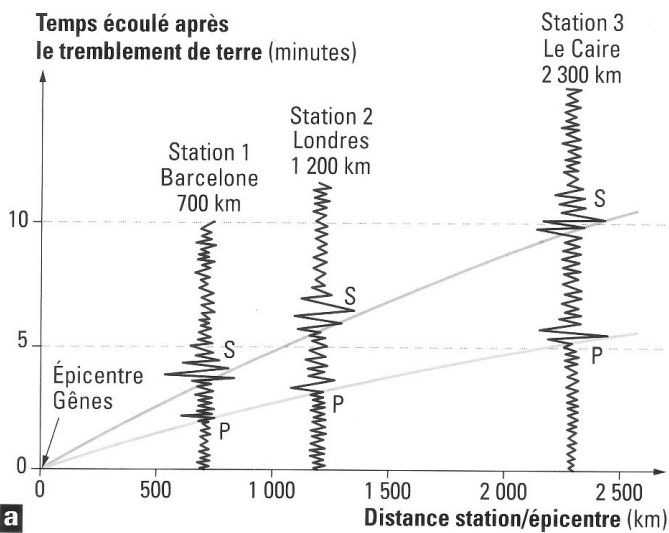
La propagation des ondes sismiques peut être assimilée à celle d'ondes lumineuses dans différents milieux. Lorsque les ondes rencontrent une discontinuité (ou interface), c'est-à-dire une surface séparant deux milieux aux propriétés physico-chimiques différentes, elles peuvent se réfléchir et se réfracter. La trajectoire de l'onde réfractée (celle qui a été déviée au passage de la discontinuité) est donnée par la loi de Descartes :

$$\sin(i_1)/\sin(i_2) = V_1/V_2,$$

V_1 et V_2 correspondant à la vitesse des ondes dans chacun des deux milieux. À l'échelle du globe, des surfaces de réfractions multiples entraînent des déviations successives des ondes, leur donnant un tracé courbe.

Milieu traversé	Vitesse moyenne des ondes P (km.s ⁻¹)
Granite et gneiss	5,6
Basalte et gabbro	6,5
Péridotite	8,1
Eau	1,5

6 Vitesse de propagation des ondes sismiques P dans des milieux de composition chimique différente (mesures obtenues en laboratoire).



7 a. Temps de parcours des ondes sismiques jusqu'à des stations d'enregistrement situées à des distances croissantes de l'épicentre. b. Trajet des ondes sismiques.

