



Sismique réflexion vs sismique réfraction

Question

**En géologie, les techniques de sismique réflexion et réfraction sont souvent évoquées. Comment peut-on savoir si l'onde récupérée par le capteur a été réfléchie ou réfractée ?
Merci d'avance pour votre réponse.**

Réponse

Les sismiques réflexion ou réfraction sont des techniques de sismologie artificielle. Elles consistent à produire artificiellement des ondes sismiques (canon à air, canon à eau, camion vibreur, charge explosive...) et étudier leur propagation à l'aide de sismomètres disposés à terre ou de géophones/hydrophones tirés par un navire. Ces techniques permettent de déterminer (délimitation, caractérisation) les couches *proches* de la surface du globe. Les ondes sismiques produites artificiellement sont des ondes P (compression/dilatation).

Sismique réfraction

Cette technique a pour objectif de déterminer la vitesse des ondes sismiques dans les différentes couches du sous-sol au sein de la croûte (en général continentale). Les ondes produites se propagent dans le sous-sol en se réfléchissant et en se réfractant sur les interfaces qui séparent des milieux de vitesses différentes (pour des raisons de compositions pétrographiques (aspect chimique) et de rigidité (aspect physique)). Celles qui touchent l'interface selon leur angle d'incidence limite suivent l'interface, à la vitesse la plus élevée. Elles donnent naissance à des ondes coniques qui seront reçues par des récepteurs disposés à différentes distances du point d'émission (de quelques dizaines ou *quelques centaines de kilomètres*).

Les enregistrements permettent d'établir des hodochrones des ondes émises et d'identifier la distance épacentrale à laquelle se croisent ondes directes et ondes coniques produites par une interface. Cette distance sera fonction des vitesses sismiques des milieux séparés par l'interface et de la profondeur de cette dernière. Enfin (et surtout) les pentes des hodochrones donnent la vitesse sismique des milieux traversés ce qui permet, à partir de tables de correspondance établies au laboratoire, de connaître la nature sismique des couches étudiées (cf la masse volumique est reliée aux vitesses sismiques).

Sismique réflexion

La sismique réflexion ne prend en compte que les ondes réfléchies, qui sont enregistrées par des récepteurs placés à *faible distance* du point d'émission. Chaque récepteur enregistre le temps d'arrivée des ondes réfléchies par des interfaces présentes à différentes profondeurs. La batterie de récepteurs alignés fournit alors la position des réflecteurs (graphe distance à l'émetteur et temps aller-retour des ondes entre l'émetteur, le réflecteur et chaque récepteur (temps double)). Après élimination du bruit de fond, des artefacts (un même point enregistré par plusieurs réflecteurs...), il reste à joindre les positions des réflecteurs qui seront horizontaux ou plus ou moins ondulants (litage sédimentaire ou tectonique). Lorsque les litages sont décalés, on repère les accidents cassants (failles, +/- obliques). La sismique réflexion est utilisée en stratigraphie séquentielle, pour déterminer la structure des marges passives, des prismes d'accrétion..., ou la structure plus profonde de la croûte (position du Moho, limite croûte fragile/croûte ductile...) : cf les profils de type ECORS.