

# APPLICATIONS DU SCANNER A ULTRASONS POUR LA TOMOGRAPHIE DES VITESSES ET DE L'ATTENUATION DES ONDES ACOUSTIQUES DANS LES ROCHES

Didier Loggia & David Mainprice

Laboratoire de Tectonophysique (UMR 5568)  
 Université Montpellier II - Place Eugène Bataillon  
 CC57 - 34095 MONTPELLIER Cedex 5 (France)  
 loggia@dstu.univ-montp2.fr



## PRESENTATION

Le scanner permet de mesurer la vitesse et l'atténuation acoustique de roches. Les applications possibles portent sur l'étude des roches anisotropes, et sur le suivi tomographique du déplacement de fluides à l'intérieur de milieux poreux. Les mesures peuvent être effectuées aussi bien sur des roches cristallines que sédimentaires.

## MESURES ACOUSTIQUES AU LABORATOIRE

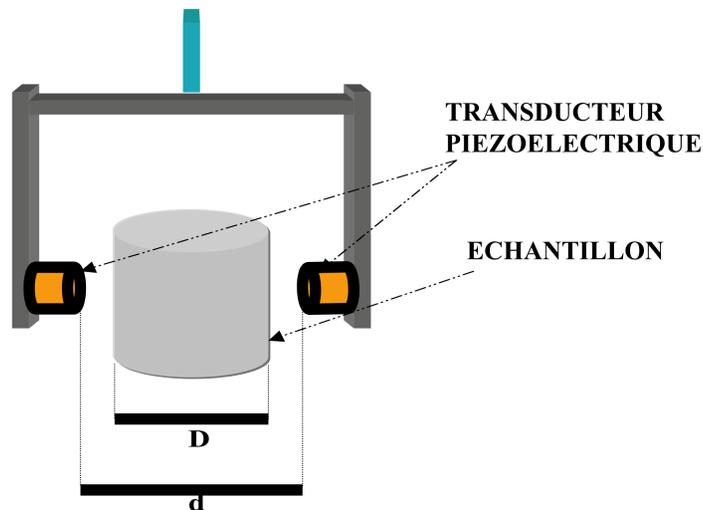
Les mesures sont effectuées à des fréquences ultrasoniques de l'ordre du Mhz. Deux transducteurs piézoélectriques (PZT) sont disposés en vis à vis autour de l'échantillon. Un signal électrique est envoyé par un générateur d'impulsion sur le PZT émetteur qui transforme ce signal en un signal acoustique qui se propage à l'intérieur de la roche. Le signal acoustique est récupéré par le PZT récepteur, amplifié, et visualisé sur un oscilloscope.

La particularité du scanner est que les éléments émetteurs et récepteurs de l'onde sont positionnables autour et le long de l'échantillon par l'intermédiaire de deux bras verticaux reliés à 2 moteur pas à pas.

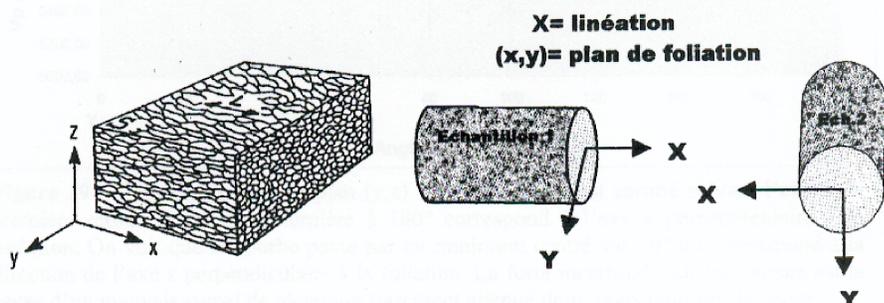
Le déplacement vertical est utilisé pour moyenner les vitesses ou pour suivre des profils de saturation en fluide le long de l'échantillon. Il peut varier de 0 à 35 cm, et sa résolution est de l'ordre de 10  $\mu$ m.

Le déplacement en rotation est utilisé pour caractériser l'anisotropie sismique des vitesses et de l'atténuation des ondes acoustiques dans la roche.

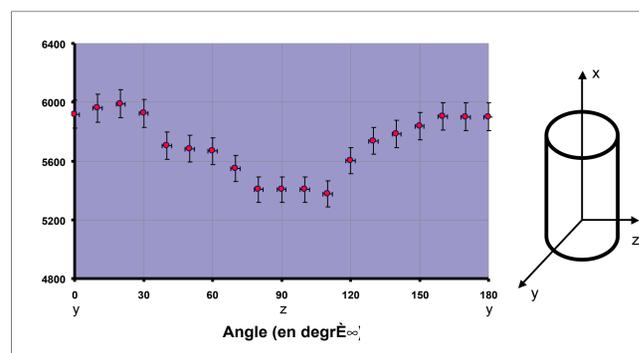
La résolution est de 0.1°.



## APPLICATION A L'ETUDE D'UN GABBRO



Les variations de vitesse de l'onde de compression autour d'une carotte sont mesurées tous les 10 degrés dans 3 plans caractéristiques de la roche (xy, xz, et yz). Ces mesures sont à interpréter en fonction de la fabrique de la roche (minéralogie et orientation préférentielle des cristaux).



## ANALYSE DES SIGNAUX



Les signaux acoustiques sont directement transférés sur un ordinateur et analysés sous Labview pour la détection des temps d'arrivées et l'analyse des signatures spectrales (spectre de puissance et phase).

## APPLICATION AUX ECOULEMENTS DANS LES ROCHES

Les émetteurs et capteurs en vis à vis se déplacent le long de l'échantillon, ce qui permet de suivre les variations de la vitesse des ondes acoustiques, à différents degré de saturation en fluide de la roche, en fonction du temps et de la position. Les variations de la vitesse des ondes acoustiques sont mesurées en 5 positions le long du milieu poreux. A partir d'un simple étalonnage entre la vitesse des ondes et la saturation, on obtient donc des profils de saturation expérimentaux.

