



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2018

TITRE du SUJET : Caractérisation des propriétés élastiques des roches réservoirs. Lien entre vitesse des ondes sismiques, soniques et ultrasoniques

Directeur (trice) : **Fortin Jérôme, CR HDR, fortin@geologie.ens.fr**

Equipe d'accueil : **ENS- Laboratoire de Géologie de l'ENS- UMR 8538**

Financement : **Contrat doctoral sans mission d'enseignement – financement obtenu**

*Plus de renseignement voir : <http://ed560.ipgp.fr>, Rubrique : Offres_de_thèse
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'Ecole doctorale*

Contexte : Les ondes élastiques sont couramment utilisées en géophysique. Elles sont utilisées pour la prospection, pour suivre l'exploitation d'un réservoir pétrolier, ou pour étudier l'effet de l'injection d'un fluide (stockage de gaz, stockage de CO₂). Au laboratoire, la technique la plus courante est l'utilisation de capteurs piézoélectriques qui permettent de mesurer sur des carottes les vitesses des ondes aux fréquences ultrasoniques. Ces mesures sont rapides et peuvent se faire dans des échantillons secs ou saturés, et sous pression. Cependant, la sismique, la diagraphie (mesures soniques) et les mesures ultrasoniques ont des fréquences différentes. En sismique, les fréquences utilisées sont inférieures à 10 Hz. Les outils de diagraphie opèrent plutôt à des fréquences de l'ordre de 10-40 kHz, et les capteurs piézoélectriques utilisés au laboratoire ont une fréquence d'émission voisine du MHz. Or, si la roche est saturée de fluide, la vitesse des ondes (P et S) va dépendre de la fréquence (le milieu poreux saturée d'eau est dispersif). Pour interpréter correctement les données de terrain, il est donc nécessaire de connaître la dépendance de la vitesse en fonction de la fréquence.

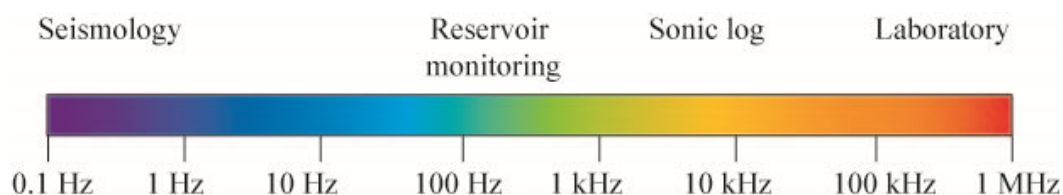


Figure 1 : La sismique, la diagraphie (mesures soniques) et les mesures ultrasoniques ont des fréquences différentes.

Nous proposons dans ce sujet une approche expérimentale. En effet, le nouveau dispositif expérimental de l'ENS permet d'étudier sous pression (1-100 MPa), la dispersion de la vitesse des ondes élastiques dans les roches avec la fréquence (gamme 0.1Hz – 1 KHz et 1MHz). Les expériences seront menées sur des roches réservoirs (carbonates et grès) issues de trois sites (région de Marseille, Montpellier et Pau) où des mesures diagraphiques auront été réalisées. Ces jeux de données uniques permettront i) d'étudier la dépendance en fréquence des vitesses des ondes élastiques et ii) d'étudier le passage des mesures de laboratoire aux mesures de terrain. Enfin, une modélisation basée sur la mécanique des milieux poreux pourra être envisagée.

Mots clés : Vitesse élastiques, roches réservoirs, physique et mécanique des roches

Profil du candidat : Bonnes bases en géophysique, mécanique, ou sciences des matériaux, goût pour l'expérimental

Directeur de thèse	Jerome Fortin, Chercheur CNRS, Ecole normale supérieure, UMR8538 Laboratoire de géologie, 75005 Paris. fortin@geologie.ens.fr
Co-encadrant	Jan Borgomano, Post-doc, Ecole normale supérieure, UMR8538 borgomano@geologie.ens.fr
Ecole doctorale	560 - Ecole Doctorale des Sciences de la Terre http://ed560.ipgp.fr/index.php/Accueil
Date de début et salaire	3 ans, début de préférence le 1 septembre 2018, salaire ~1800 euros net par mois
Collaboration industrielle	Sujet en partenariat avec Total R&D Pau
Collaboration scientifique	Collaboration en cours sur ce sujet avec l'ANU de Canberra, Université de Curtin Australie, EPFL Lausanne