

Stage de recherche M2

Estimation des stocks d'eau souterrains par corrélation de bruit sismique

Laboratoire d'accueil	Géosciences Rennes UMR 6118 Equipe EAU	Laboratoire de planétologie de géodynamique de Nantes UMR 6112
Responsables de stage	Laurent Longuevergne – Laurent.longuevergne@univ-rennes1.fr	Eric Beucler eric.beucler@univ-nantes.fr
Gratifications	1/3 du smic soit ~ 420 € / mois	

Descriptif : L'écoute du bruit sismique permet une auscultation continue et passive de processus dynamiques souterrains, tels que la relaxation post-séismique, l'injection de magma sous pression (Brenguier et al., 2014). Les nouvelles méthodes d'analyse permettent aujourd'hui d'estimer les variations de vitesse sismique avec une précision de l'ordre de 0.1% par corrélation du bruit (Shapiro and Campillo, 2004; Wegler and Sens-Schönfelder, 2007), ce qui permet de suivre des processus dit « externes », liés à la diffusion de la température dans le sous-sol et les variations de quantité d'eau stockée dans les réservoirs souterrains (Hillers et al., 2014). Le potentiel de ces méthodes sismiques pour le suivi environnemental « de surface » n'a cependant pas encore été validé et plusieurs difficultés sont à résoudre, tel que l'estimation robuste des variations de vitesse des ondes V_p et V_s , l'estimation de l'impact des hétérogénéités, la séparation des signaux.

Ce stage consiste à qualifier les méthodes sismiques comme outils de suivi environnemental et s'appuie sur 2 ans de données sismiques de haute qualité acquises à l'observatoire hydrogéologique de Ploemeur. Les méthodes d'autocorrélation seront mises en œuvre pour estimer les variations de vitesses sismiques. Cet observatoire dispose également d'un suivi complet de l'état des systèmes souterrains (quantité d'eau stockée dans les sols, les aquifères, température de surface et en profondeur). L'analyse conjointe des données sismiques et environnementales permettra de mieux cerner les processus en jeu et ainsi contribuera à adapter les méthodes sismiques comme outils pour l'hydrologie.

Cadre : Equipex RESIF (<http://www.resif.fr/>) , Equipex CRITEX, Service National d'observation H+ (<http://hplus.ore.fr/>).

Profil : Etude en Sciences de la Terre / Physique / Environnement. Un attrait pour la géophysique et le traitement numérique des données est souhaité.

Durée : 6 mois

Contacts : laurent.longuevergne@univ-rennes1.fr, eric.beucler@univ-nantes.fr

Bibliographie :

- Brenguier, F., Campillo, M., Takeda, T., Aoki, Y., Shapiro, N. M., Briand, X., Emoto, K. and Miyake, H.: Earthquake dynamics. Mapping pressurized volcanic fluids from induced crustal seismic velocity drops., *Science*, 345(6192), 80–2, doi:10.1126/science.1254073, 2014.
- Hillers, G., Campillo, M. and Ma, K.-F.: Seismic velocity variations at TCDFP are controlled by MJO driven precipitation pattern and high fluid discharge properties, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 391, 121–127, doi:10.1016/j.epsl.2014.01.040, 2014.
- Shapiro, N. M. and Campillo, M.: Emergence of broadband Rayleigh waves from correlations of the ambient seismic noise, *Geophys. Res. Lett.*, 31(7), L07614, doi:10.1029/2004GL019491, 2004.
- Wegler, U. and Sens-Schönfelder, C.: Fault zone monitoring with passive image interferometry, *Geophys. J. Int.*, 168(3), 1029–1033, doi:10.1111/j.1365-246X.2006.03284.x, 2007.