

Détermination de l'incertitude et potentiel de la recombinaison de mesures de résistivité électrique pour améliorer les reconstructions tomographiques. Application 2D & 3D à des cibles anthropique et naturelle

Mot clés : tomographie de résistivité électrique, incertitude & qualité des mesures, recombinaison, 2D & 3D, modélisation directe et inverse

La tomographie de résistivité électrique (ERT) est largement utilisée dans de nombreuses disciplines des Sciences de la Terre depuis plusieurs dizaines d'années (prospection, hydrogéologie, risques naturels, ouvrages, etc.). Les évolutions technologiques récentes permettent de conduire des acquisitions à l'aide d'appareils multi-canaux et ainsi d'augmenter considérablement le nombre des mesures expérimentales sans pour autant augmenter le temps d'acquisition. Cette possibilité permet de surmonter partiellement le problème général en géophysique de sous-détermination du problème inverse. Dans le but d'améliorer la qualité des images finales et également la détection d'anomalies plus ou moins connues *a priori*, d'autres approches visent à optimiser les protocoles d'acquisition (localisation des mesures) au moyen de simulations numériques, coûteuses en temps, conduites avant la phase expérimentale. L'estimation de l'erreur sur les mesures se fait classiquement au moyen de l'analyse statistique de leur répétabilité, ou bien à l'aide du principe de réciprocité. Ces approches sont coûteuses en temps d'acquisition et ne permettent pas, dans l'absolu, de garantir la qualité des mesures obtenues.

Dans le but de réduire l'erreur finale sur les images, aucune approche ne s'est actuellement attachée à déterminer la qualité des données expérimentales à l'aide des données brutes (formes complètes des signaux). Il apparaît intéressant d'évaluer l'apport de traitements simples sur ces signaux bruts sur la qualité des données expérimentales et, conséquemment, sur celle des images finales. Par ailleurs, il apparaît que les protocoles classiques d'acquisition utilisant une à quelques voies sont toujours très largement utilisés en recherche comme en milieu opérationnel. La recombinaison de mesures *a posteriori* à l'aide de protocoles multi-canaux spécifiques peut permettre d'augmenter le nombre de mesures expérimentales et d'améliorer la qualité des images finales. Cette approche semble notamment intéressante dans le cas de mesures 3D qui nécessitent un grand nombre de données et qui demandent un grand temps d'acquisition.

Le sujet de M2 proposé vise à développer et à évaluer l'intérêt de ces approches originales dans le but d'améliorer les reconstructions géophysiques et également de mieux en estimer l'incertitude. Dans un premier temps, l'étudiant devra écrire (en environnement Matlab) les scripts nécessaires au traitement du signal et développer les codes de recombinaison (actuellement 2D) aux cas 3D. Cette approche sera d'abord testée sur des cas synthétiques (simulations directes et inverses) puis sur un site expérimental du campus grenoblois. Ensuite, cette approche sera appliquée à la reconstruction géométrique 3D d'un glissement-coulée argileux (Pont-Bourquin, Suisse).

Pré-requis :

- géophysique électrique : principe physique, mesures, traitements et inversion ;
- Programmation en langage Matlab (notions de base) ;
- traitement du signal.

Encadrants :

Grégory Bièvre (gregory.bievre@ujf-grenoble.fr), Simon Carrière, Denis Jongmans & Laurent Oxarango (LTHE)