

# La tomographie électrique fait son trou

Après 3 années passées dans les locaux de l'IRD, la société Géophysical, spécialiste de la tomographie électrique, vole à présent de ses propres ailes. Cette entreprise, à mi-chemin entre la recherche et l'appliquée, offre aujourd'hui une méthodologie de travail validée par les meilleurs scientifiques. Développée pour la mine, cette technique d'imagerie géophysique peut être très utile dans de nombreux autres secteurs.

Le sondage électrique est une méthode d'exploration du sous-sol qui repose sur la mesure de la résistivité électrique. Celle-ci caractérise la capacité d'un milieu à laisser passer un courant électrique: sa connaissance permet d'appréhender la structure et la lithologie du sous-sol.

La tomographie électrique de surface permet d'obtenir une « image électrique » du sous-sol, c'est-à-dire une coupe de la distribution des résistivités vraies en fonction de la profondeur. Cette méthode est non intrusive (mesures de surface, contrairement aux sondages) et l'impact environnemental est nul.

La tomographie électrique 2D ou 3D s'applique dans de nombreux domaines. L'activité principale de Géophysical est minière : la tomographie électrique est une méthode très fiable en ce qui concerne la mise en évidence des niveaux potentiellement riches en nickel.

Ces activités s'étendent aussi aujourd'hui aux différents domaines de l'environnement.

Afin d'illustrer le développement des méthodes propres à la tomographie électrique, nous pouvons prendre l'exemple de la polarisation induite. Ce nouveau paramètre est aujourd'hui mesuré simultanément aux mesures de résistivités avec le même matériel et le même protocole de mesures. L'injection d'un courant dans le sol à l'aide de deux électrodes va générer une différence de potentiel. Lorsque le courant est coupé, ce potentiel ne tombe pas instantanément à zéro : il existe un délai entre l'instant où un milieu est « chargé » au maximum et l'instant où son potentiel redevient nul. C'est ce délai, ou chargeabilité (exprimée en secondes) que l'on mesure. Les profils de chargeabilité reflètent la teneur en argile et le type d'argile d'un milieu, son degré de fracturation, sa teneur en sel... Cécile SAVIN responsable du bureau d'études explique « Ce type d'information est très utile pour caractériser l'étanchéité d'une installation de stockage de déchets par exemple. Il n'existait aucune méthode non destructive pour connaître le potentiel de transfert de la pollution d'une décharge. Aujourd'hui, avec cette méthode c'est possible. On pourrait d'une part caractériser le potentiel d'un site à accueillir une « décharge », et d'autre part suivre son évolution au cours du temps ».

Ceci n'est qu'un exemple des applications encore méconnues de la tomographie.



L'équipement de tomographie électrique est composé d'un terramètre, d'un sélecteur d'électrodes, de câbles multi-canaux, d'électrodes en inox et de connecteurs (pinces reliant l'électrode au câble). Le dispositif de mesures est en général constitué de quatre câbles de seize sorties chacun, espacés de 5 ou 10 m. Chaque sortie est reliée à une électrode, plantée dans le sol. La profondeur d'investigation d'un tel dispositif peut atteindre 100 m (espacement d'électrodes de 10 m, dispositif Gradient-Wenner).



## Tomographie électrique (ERT) : principe de la méthode

La résistivité d'un matériau représente sa capacité à s'opposer à la circulation du courant électrique. Dans le cas d'une roche saturée en eau, la résistivité globale du milieu correspond à la combinaison des résistivités de la roche et de l'eau.

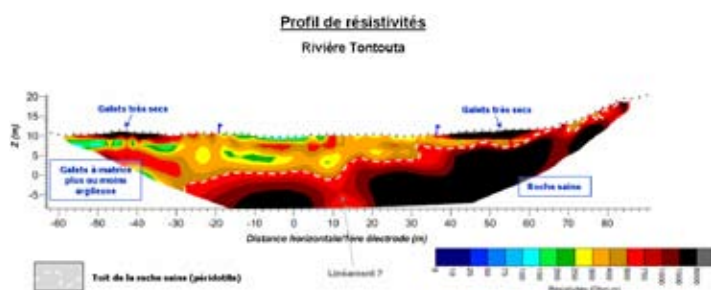
Le principe de la prospection électrique est d'injecter dans le sol un courant électrique entre deux électrodes, et de mesurer la différence de potentiel induite entre deux autres électrodes.

L'intensité injectée, la différence de potentiel et l'écartement des électrodes permettent de déterminer la **résistivité électrique apparente** du sous-sol. Une inversion mathématique est alors nécessaire afin d'obtenir la résistivité vraie en fonction de la profondeur.

### Autre exemple avec le développement de l'hydroélectricité.

Dans le cadre de ses développements en énergies renouvelables (et tout particulièrement en hydroélectricité) EEC a réalisé une étude de faisabilité de l'aménagement de la rivière Tontouta. Plusieurs sites d'étude ont été jugés favorables à l'implantation d'ouvrages hydroélectriques, selon leurs critères géométriques et géologiques.

L'implantation d'ouvrages hydroélectriques nécessite des fondations solides ancrées à 5 m de profondeur : de telles fondations ne peuvent s'appuyer que dans de la roche saine. Afin de déterminer la profondeur du toit de la roche saine, l'épaisseur et le type de recouvrement, une campagne de Tomographie Electrique de Résistivité 2D (ERT) a été réalisée par la société GEOPHYSICAL sur les sites sélectionnés.



Exemple de profil obtenu par tomographie électrique.

La géophysique a permis de cibler les sites favorables à l'ancrage de fondations : des sondages pourront maintenant être effectués seulement sur ces sites, afin de caractériser plus précisément les différentes lithologies recouvrant la péridotite saine, et de situer sa profondeur exacte.



Lors de la campagne géophysique de Tontouta (EEC), chaque mesure a été réalisée avec deux câbles de 32 sorties chacun, espacés de 2 m. Plus les électrodes sont proches, moins la profondeur d'investigation est grande, mais meilleure est la précision des mesures. Le but de cette étude étant d'imager le toit de la roche saine (située théoriquement à moins de 10 m de profondeur), ce type de dispositif peu profond (une vingtaine de mètres) a été choisi.

Géophysical souhaite continuer à diversifier l'usage de ce type d'imagerie. Comme par exemple l'étude qui va être réalisée sur le creek de la Baie Nord, afin de déterminer les emplacements des piézomètres profonds qui participeront au suivi de la qualité des eaux de cette rivière par Vale-Inco.

« Même si le principe de la méthode est maîtrisé, il reste toujours des applications à développer. Nous souhaitons ainsi continuer à rester une entreprise innovante ».

**GEOPHYSICAL**

Contact :

bureaude l'IRD - 101 promenade R. Laroque - Anse Vata  
Tél. 77 30 03 - Fax 26 07 67 - E.mail : cecile.savin@geophysical.nc