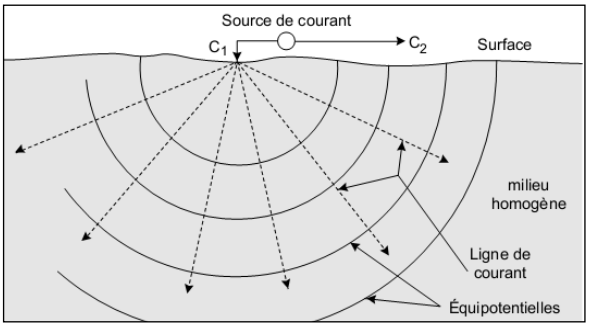
FICHE METHODE – Méthode de tomographie électrique

Principe, chaîne de mesure

Principe de la mesure



Potentiel généré par l'injection d'un courant électrique dans un demi-espace homogène et isotrope

Les méthodes électriques consistent à définir géométriquement un site, chaque faciès étant caractérisé par la valeur de sa résistivité. On mesure la résistivité des terrains en place en injectant dans le sol un courant continu. Cette valeur de résistivité permet de caractériser une formation.

Comme les grains d'un matériau (partie solide) sont en général des isolants parfaits, la résistivité dépend essentiellement de l'état d'humidité et de la proportion d'argile dans le volume de sol investigué.

L'argile et l'eau étant présents dans les vides de toutes sortes, on conçoit que la résistivité sera en relation avec des caractéristiques comme la fracturation et la pollution argileuse des fractures et fissures, la porosité, le colmatage argileux des alluvions.

Le panneau électrique consiste en une combinaison de sondages et de traînés électriques autorisant simultanément une exploration verticale et latérale. Pratiquement, on dispose sur le sol un réseau rectiligne d'électrodes régulièrement espacées et on mesure systématiquement l'ensemble des quadripôles possibles.

Les électrodes, dont le nombre varie entre 12 et 128, présentent un espacement régulier compris entre 1 et 5 m. Le réseau d'électrodes est piloté par un système de mesure, via un ordinateur, qui fait varier automatiquement la géométrie d'un quadripôle selon une séquence construite en fonction de la profondeur d'investigation souhaitée.

Ce quadripôle comprend 2 électrodes d'injection de courant (intensité I connue) et 2 électrodes de mesure du potentiel V, induit dans le sol par l'injection de I.

Chaîne de mesure

Elle est constituée :

- Un résistivimètre à commutation d'électrodes intégré de marque IRIS Instrument, modèle Syscal Pro Switch, alimenté par une batterie externe, avec système d'acquisition automatique multi-électrodes, correction automatique de la polarisation spontanée, accumulation automatique de mesures pour l'amélioration du rapport signal/bruit, affichage de messages d'erreur en cas de problèmes ;
- Les électrodes et câbles de mesure électrique.



Détail de l'équipement panneau électrique Syscal Pro Switch, 72 électrodes

Siège Social : ZI de Vic – 7 rue de l'industrie – 31320 CASTANET TOLOSAN – Tél : 05.62.71.86.50
Antenne Nord Ouest : 13 rue Claude Bernard – Bât.7 – 35400 SAINT-MALO – Tél : 09.52.12.85.38
Mail : arkogeos@arkogeos.com – Site : www.arkogeos.fr

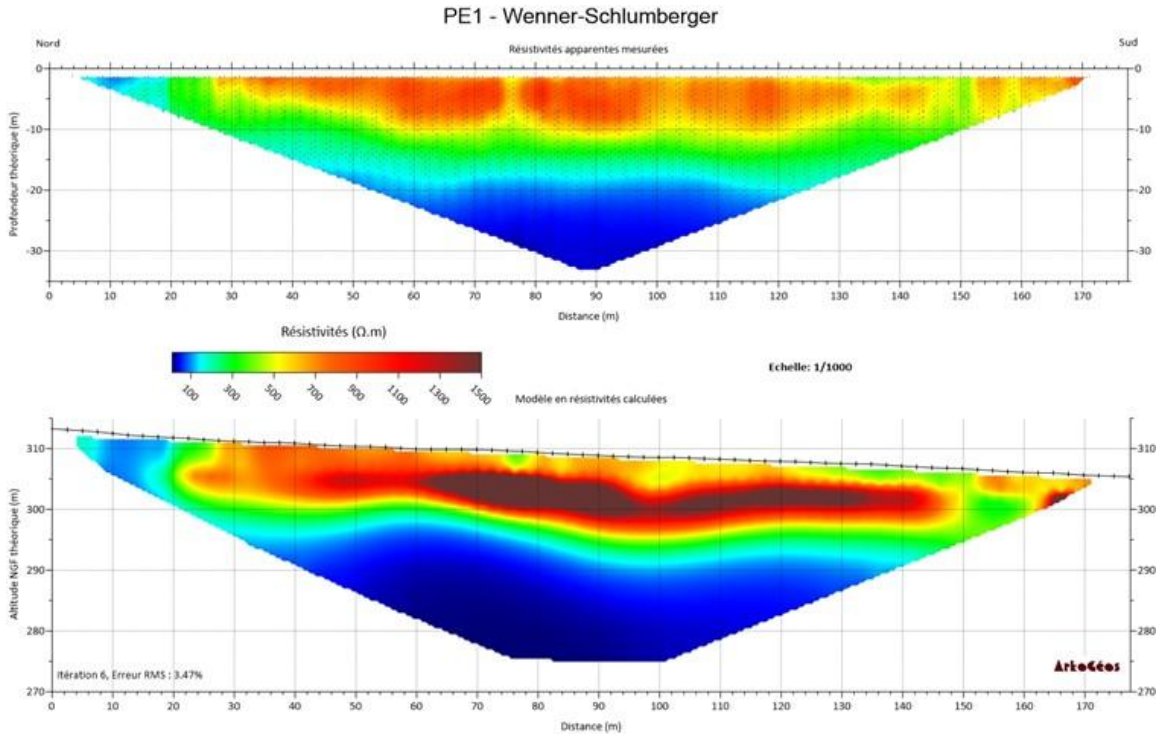
OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 12 12 2501
MASE SUD-OUEST N° CERTIFICAT : SO 2025-764

FICHE METHODE – Méthode de tomographie électrique

Traitement, présentation des résultats et limites

Traitement des mesures et résultat

- La première étape voit l'utilisation du logiciel X2IPI. Elle consiste à contrôler d'une part la qualité des mesures et d'autre part opérer des filtrages pour réduire l'effet des hétérogénéités de surface susceptibles de créer des artéfacts de mesures.
- Le traitement des données est effectué avec le logiciel RES2DINV de H. LOKE. Ce logiciel permet d'inverser les données pour obtenir un panneau de résistivité « vraie » calculé. Par itérations successives, le logiciel crée un modèle dont la réponse électrique doit se rapprocher le plus possible de la réponse obtenue sur site.
- Le résidu d'inversion (RMS, indice de la fiabilité des mesures), est l'extrait de la corrélation entre le modèle obtenu par inversion et la pseudo-section de mesures brutes.
- On notera que si le programme d'inversion permet d'approcher les résistivités vraies, les profondeurs restent toujours des estimations, eu égard aux équivalences électriques.



Résultat d'un panneau électrique

Limites à considérer

Les principales limites sont :

- les obstacles à l'implantation du dispositif (limites de parcelles, obstacles naturels…) ;
- le terrain interdisant un bon contact électrique entre les électrodes et le sol (roche affleurante, dalles béton, sable …) ;
- les structures enfouies (câbles, canalisations…) ;
- les très faibles résistivités limitant la pénétration des ondes dans le sol.