

Tomographie Géo-Électrique

Geoprofile GmbH est une entreprise indépendante dans le domaine de la géotechnique qui s'est spécialisée dans l'exploration, la caractérisation et la modélisation des terrains meubles à bâtir ainsi que le dimensionnement et le contrôle de fondations profondes.

Nous misons sur des technologies innovantes en vue d'élaborer et de réaliser des solutions optimales. Nous disposons à cet effet d'outillages spécifiques et d'outils modernes qui ont été en partie développés et construits par notre équipe.

Parmi nos clients, nous comptons des géologues, des ingénieurs du génie civil et des entreprises en travaux publics spéciaux. Le siège social se trouve à Adligenswil (LU).

Généralités

La tomographie géo-électrique est un procédé d'essai du sol qui est utilisé pour déterminer des structures spatiales dans le sous-sol.

Le procédé a été utilisé pour la première fois dans les années quatre-vingt et encore perfectionné durant la dernière décennie. A présent, il est largement reconnu et est utilisé dans le monde entier pour des explorations de sous-sol, de décharges désaffectées et de cavités.

► Réalisation

Lors de la réalisation de la tomographie géo-électrique, on applique d'abord une chaîne d'arpentage équipée au maximum de 100 électrodes, sur la surface du sol. Ensuite, on mesure la résistivité électrique apparente du sous-sol en injectant un courant alternatif constant basse fréquence. On enregistre alors, pour chaque électrode de mesure, les coordonnées, l'intensité du courant injecté, la différence de tension mesurée et la résistivité électrique apparente du sous-sol qui en résulte sur un ordinateur de mesure. Cette distribution mesurée de la résistivité électrique apparente est encore déterminée de manière significative par la configuration de mesure utilisée («pseudo-profil»). C'est pourquoi l'on modélise la distribution de la résistivité proprement dite du sous-sol dans le procédé d'itération (modélisation inverse). La profondeur de l'exploration dépend de la distance entre les différentes électrodes de mesure ainsi que du dispositif de mesure utilisé (Wenner, Schlumberger, dipôle-dipôle etc.) et peut varier de quelques mètres à 50 m de profondeur. La résolution horizontale et verticale baisse en l'occurrence au fur et à mesure que la profondeur augmente.

► Résultats

Le résultat final est un reflet de la répartition spatiale de la résistivité électrique du sous-sol le long d'un profil (2D) ou à l'intérieur d'un volume.

Les mesures ne sont pas influencées par des lignes électriques existantes (courant haute tension, CFF). L'intensité du courant utilisée est inférieure à 100 mA.

► Interprétation

La résistivité électrique du sous-sol est en premier lieu déterminée par la teneur en argile, le volume d'espace poreux, le degré de saturation ainsi que par la conductivité de la nappe phréatique. Etant donné que les unités lithologiques, telles que la roche, les galets ou les sols d'atterrissement présentent le plus

► Applications

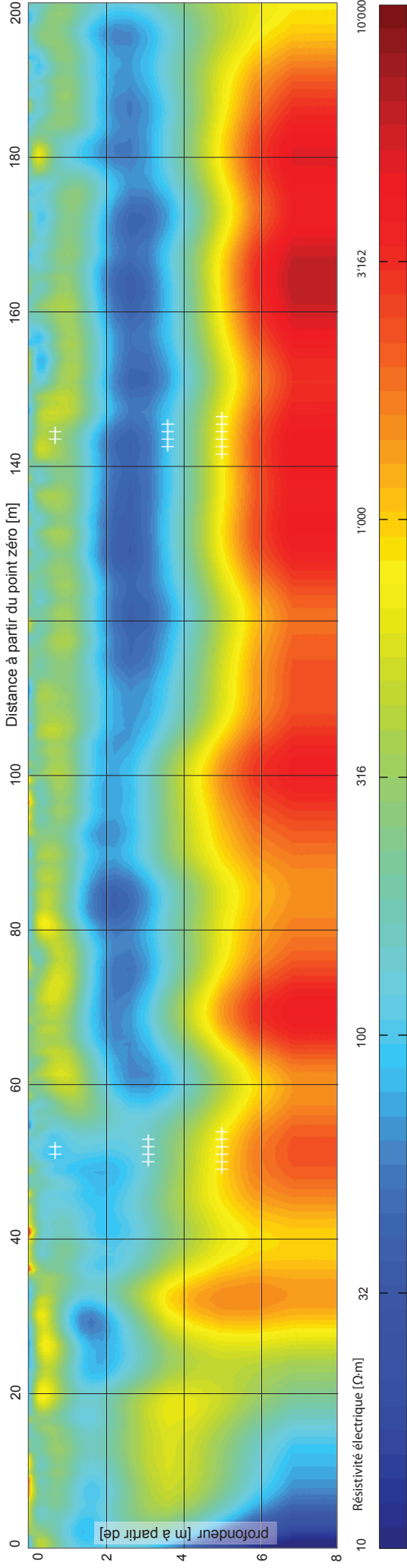
- Vérification de structures linéaires telles que les digues de protection contre les inondations et les remblais des chemins de fer
- Exploration de l'extension latérale et verticale de décharges
- Détermination de la profondeur/structure de la surface de la roche
- Exploration de structures karstiques
- Prospection de l'eau et des gravier

souvent de nettes différences entre ces grandeurs, la répartition spatiale de la résistivité électrique peut être mise en rapport avec la lithologie. De la sorte, on peut mettre en évidence l'extension spatiale des unités lithologiques le long d'un profil ou dans un volume. Cela permet également de mettre en évidence des cavités et des structures karstiques souterraines. Pour une interprétation claire, il est néanmoins indispensable de mener des explorations supplémentaires (essai au pénétrömètre statique et/ou forages). A l'inverse, cela signifie néanmoins également que ces explorations peuvent être ordonnées de manière ciblée. Cela permet de réaliser des économies considérables lors des campagnes d'exploration.

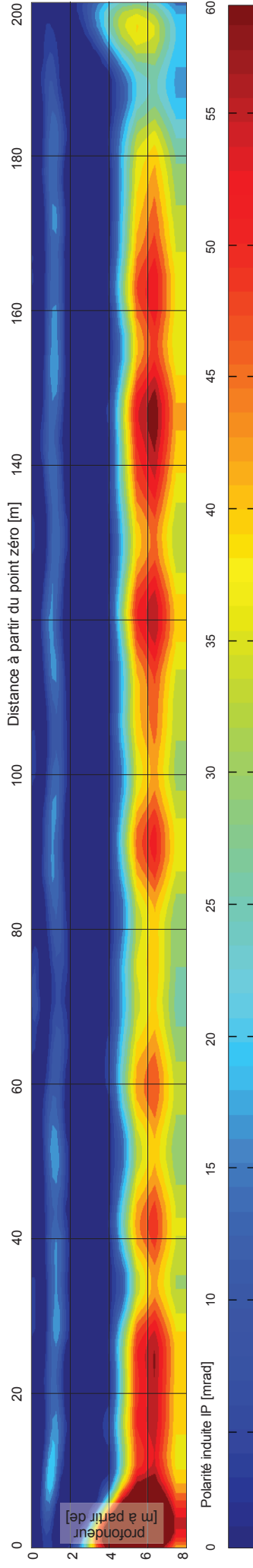
► Autres mesures

En plus de la résistivité électrique, il est possible de mesurer la polarité induite (IP) du sous-sol provoquée par le champ électrique. La polarité induite est une mesure pour la capacité de charge du sous-sol qui est en premier lieu déterminée par la minéralogie. Ainsi, les particules d'argile possèdent une bonne capacité de charge contrairement aux silicates comme le quartz ou le feldspath dont la capacité de charge n'est que très faible. La mesure du champ IP peut s'effectuer en même temps que la mesure de la résistivité électrique et elle constitue de la sorte un complément très judicieux. De plus, il est possible de mesurer l'auto-potentiel.


Modèle de la répartition de la résistivité électrique dans le sous-sol



Modèle de la polarité induite (capacité de charge) dans le sous-sol



Informations générales et contrôle qualité

<p>Réalisation: Configuration des électrodes: Wenner Nombre des électrodes: 100 (roll-over) Distance des électrodes: 1 m</p>	<p>Remarques: 1. exemple d'un profil longitudinal</p>	<p>N° du projet: 60-XX</p>	 <p>GEOPROFILE Geoprofile GmbH Ebikonstrasse 75 6043 Adligenswil Tel. 041 240 36 12 Fax. 041 240 36 18 www.geoprofile.ch</p>
<p>Évaluation et modélisation: Méthode d'analyse: Inversion itérative vers l'avant Algorithme d'inversion: Gauss-Newton Paramètres d'inversion: log(ρ_w) Précision du modèle χ^2: 0.69</p>	<p>Profil: Profil 1 environ 28,00 à 28,20 km</p>	<p>Projet exemple Tomographie géo-électrique le long d'une ligne de profil format de papier A3</p>	
<p>répartition de la résistivité électrique apparente (mesurée)</p>	<p>M. 1:500 (H) 1:100 (V) (résistivité électrique) 1:200 (V) (polarité induite)</p>		
<p>répartition de la résistivité électrique apparente (modélisée)</p>			