



## Tomographie de la résistivité électrique (ERT)

Geoprofile Sàrl est une entreprise spécialisée dans l'exploration, la caractérisation et la modélisation des terrains à bâtir, ainsi que le dimensionnement et le contrôle de fondations. Nous misons sur des technologies innovantes en vue d'élaborer et de réaliser les solutions les plus optimales qui soient. Nous disposons à cet effet d'un parc de machines qui a été en partie développé et construit par notre équipe. Parmi nos clients, nous comptons des géologues, des ingénieurs en génie civil, des entreprises de travaux spéciaux et des ingénieurs en environnement. Le siège social se trouve à Adligenswil (LU).

### Généralités

La tomographie de la résistivité électrique (electrical resistivity tomography) est une méthode permettant de déterminer les structures présentes dans le sol de fondation.

La méthode a été inventé dans les années huitante. Elle est à présent largement reconnue et utilisée dans le monde entier pour l'exploration du sous-sol ainsi que pour la détection de décharges désaffectées ou de cavités.

### ► Réalisation

Pour la réalisation d'une tomographie de la résistivité électrique, une chaîne d'arpentage (comprenant jusqu'à 100 électrodes) est disposée sur la surface du terrain puis un courant électrique alternatif constant à basse fréquence est injecté dans le terrain. On enregistre ensuite sur un ordinateur les coordonnées, l'intensité du courant injecté, la différence de potentiel mesurée et la résistivité électrique apparente du sous-sol mesurée par chaque électrode. La distribution de la résistivité électrique apparente est encore déterminée de manière significative par la configuration de mesure utilisée (« pseudo-profil ») c'est pourquoi on modélise la distribution de la résistivité du sous-sol proprement dite à l'aide d'un procédé d'itération (reverse modeling). La profondeur d'exploration dépend de la distance entre les électrodes ainsi que du dispositif de mesure utilisé (Wenner, Schlumberger, dipôle-dipôle, etc.) et peut varier de quelques mètres jusqu'à une profondeur d'environ 50 mètres. La résolution horizontale et verticale diminue toutefois avec la profondeur.

### ► Résultats

Le résultat reflète la distribution spatiale de la résistivité électrique du sous-sol le long d'un profil (2D) ou à l'intérieur d'un volume (3D).

Les mesures ne sont pas influencées par la présence de lignes électriques (courant HT, CFF). L'intensité du courant utilisé est inférieure à 100 [mA].

### ► Interprétation

La résistance électrique du sous-sol est déterminée en premier lieu par la teneur en argile, le volume d'espace poreux, le degré de saturation et la conductivité de la nappe phréatique. Étant donné que le rocher, les graviers ou les sols d'atterrissement présentent le plus souvent de nettes différences entre ces grandeurs, la répartition spatiale de la résistance électrique peut être corrélée avec la lithologie

### ► Applications

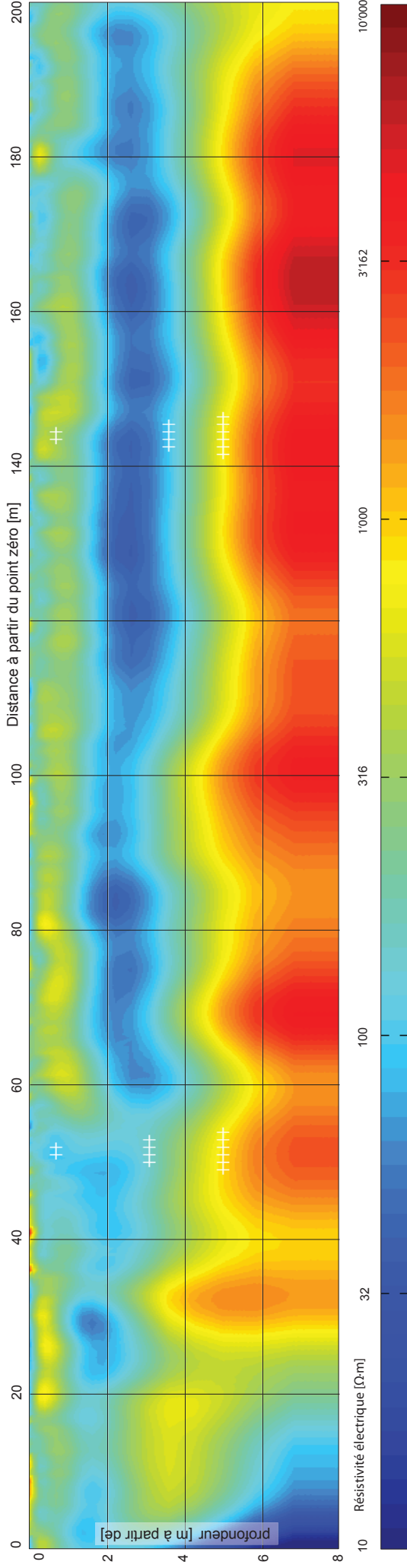
- Vérification de structures linéaires telles que les digues de protection contre les inondations et les remblais de voies ferrées
- Exploration de l'extension latérale et verticale de décharges
- Détermination de la profondeur et de la structure du toit du rocher
- Reconnaissance de structures karstiques
- Prospection d'eau et de gravier

s. Il est ainsi possible de définir l'extension spatiale de certaines unités lithologiques le long d'un profil (2D) ou à l'intérieur d'un volume (3D). Les cavités et les structures karstiques peuvent également être mises en évidence. Pour une interprétation claire, il est toutefois indispensable de procéder à des investigations supplémentaires (sondages au pénétromètre statique et/ou forages). Cela signifie également que ces essais peuvent être réalisés de manière ciblée. Cette méthode permet de réaliser des économies substantielles lors de campagnes d'investigation.

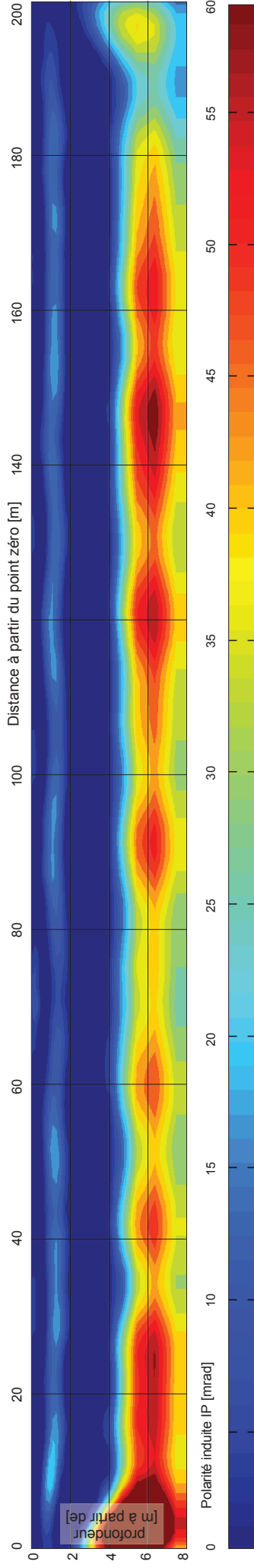
### ► Autres mesures

Outre la résistivité électrique, il est possible de mesurer la polarité induite (IP) du sous-sol provoquée par un champ de tension. La polarité induite est une mesure de la chargeabilité du sous-sol et est déterminée en premier lieu par la minéralogie. Ainsi, les particules d'argile ont une bonne capacité de charge, mais les silicates comme le quartz ou le feldspath n'ont pratiquement pas. La mesure du champ IP peut être effectuée simultanément avec la mesure de la résistivité électrique et constitue donc un complément utile. Il est également possible de mesurer l'auto-potential.

## 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

Réalisation Configuration des électrodes: Wenner Nombre des électrodes: 100 (roll-over) Distance des électrodes: 1 m	Remarques: 1. exemple d'un profil longitudinal	N° du projet: <b>60-XX</b>		 Geoprofile GmbH   Brüggelgasse 19   6004 Luzern Tel. 041 240 36 12   Fax 041 240 36 18   www.geoprofile.ch
		Fichier: ..\Profil1_angepass3.mod Version: 1 Date: 01.01.2000		
Evaluation et modélisation Méthode d'analyse: Inversion itérative vers l'avant Algorithme d'inversion: Gauss-Newton Paramètres d'inversion: log( $\rho_x$ ) Précision du modèle $\chi^2$ : 0.69	Profil: <b>Profil 1</b> environ 28,00 à 28,20 km		<b>Projet exemple</b> Tomographie géo-électrique le long d'une ligne de profil format de papier A3	
répartition de la résistivité électrique apparente (mesurée)	M. 1:500 (H) 1:100 (V) (résistivité électrique) 1:200 (V) (polarité induite)			
répartition de la résistivité électrique apparente (modélisée)				