

Méthodes électromagnétiques

Les méthodes électromagnétiques sont des méthodes actives.

Une onde électromagnétique est un ensemble de deux champs, électrique et magnétique, à oscillations perpendiculaires qui se propagent simultanément dans une direction donnée sans nécessiter de milieu matériel (contrairement aux ondes acoustiques).

Dans le vide, l'onde électromagnétique se propage à la vitesse de la lumière.

1

Il existe plusieurs méthodes :

A - La méthode TDEM (Time Domain Electromagnetic Method)

B - La méthode VLF (Very Low Frequency)

C - Le Radar :

* La détermination de la composition d'un sous-sol : le radar géologique

* La mesure d'une distance : le radar par satellite

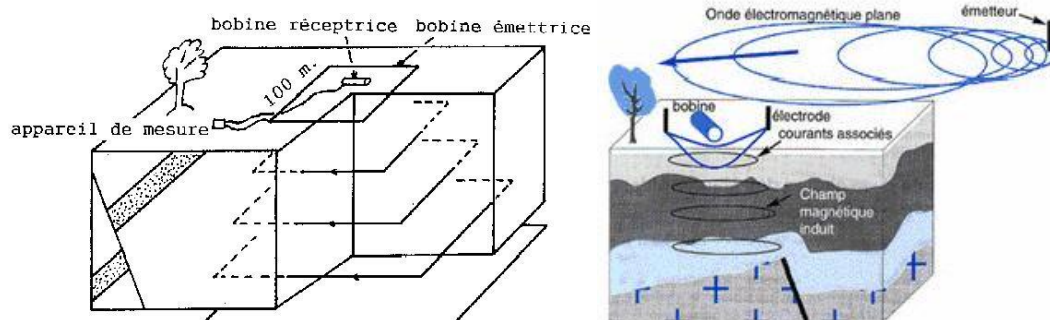
D - Le Laser

A - La méthode TDEM (Time Domain Electromagnetic Method) :

Cette méthode utilise le phénomène de diffusion d'un champ électromagnétique transitoire pour déterminer la résistivité électrique des terrains en fonction de la profondeur (jusqu'à environ 100 -150 mètres).

Domaines d'applications :

- Cartographie des zones à faible résistivité.
- Quantification des volumes de terrains avec précision variable.
- Repérage du toit des biseaux salés.
- Etude de la contamination des nappes phréatiques et des aquifères de socle.



1. Principe de la mesure TDEM

(Département de Géophysique Appliquée de l'Université Pierre et Marie Curie, s.d.)

2. Principe de mesure de la méthode VLF

(IRD, 2002)

Avantages :

- Absence de contact avec le sol.
- Complémentarité excellente avec les méthodes électriques et AMT.
- Détection des anomalies de faible résistivité dans un terrain conducteur.
- Interprétation quantitative moins contrainte qu'en sondage électrique.
- Pouvoir de résolution latéral et vertical excellent pour les zones à faible résistivité.
- Rapidité de mise en œuvre sur terrain dégagé.

Limites :

- Difficulté de mise en œuvre en zone accidentée ou très boisée.
- Faible résolution des terrains résistants.
- Résolution dans les premiers mètres assez limitée.

B - La méthode VLF (Very Low Frequency) :

La méthode VLF utilise des ondes électromagnétiques transmises par des émetteurs plantés dans le sol dans la bande 10-30 kHz.

Avec cette méthode, nous disposons presque toujours de signaux ayant une plus forte amplitude magnétique que les signaux naturels, mais ils sont polarisés car induits par un courant électrique.

Deux modes principaux de mesure sont utilisés :

- le **mode résistivité** qui mesure à la fois le champ magnétique et le champ électrique à une fréquence précise, on peut en déduire la résistivité apparente des terrains sous-jacents.

Connaissant la direction de l'émetteur, l'opérateur réalise, en portant l'appareil de réception dans le dos, des profils avec un pas de mesure choisi au préalable.

C'est une méthode rapide et pratique. Les résultats, généralement qualitatifs, servent à déterminer le positionnement d'autres relevés plus élaborés. La détection des zones aquifères, des zones de fracture ou d'invasion salée est ainsi facilitée.

- le **mode inclinaison** qui mesure en surface les paramètres de l'ellipse de polarisation du champ magnétique, conséquences de l'interaction du champ initial et du champ induit par la cible conductrice ou le contact géologique recherché.