FICHE METHODE – Géoradar

Principe, Types de géoradar et domaines d'application

Principe de la mesure

L'utilisation du radar géologique permet d'obtenir en temps réel et en continu une image du terrain aussi bien dans le cadre d'études géologiques de sub-surface que d'auscultations d'ouvrages.

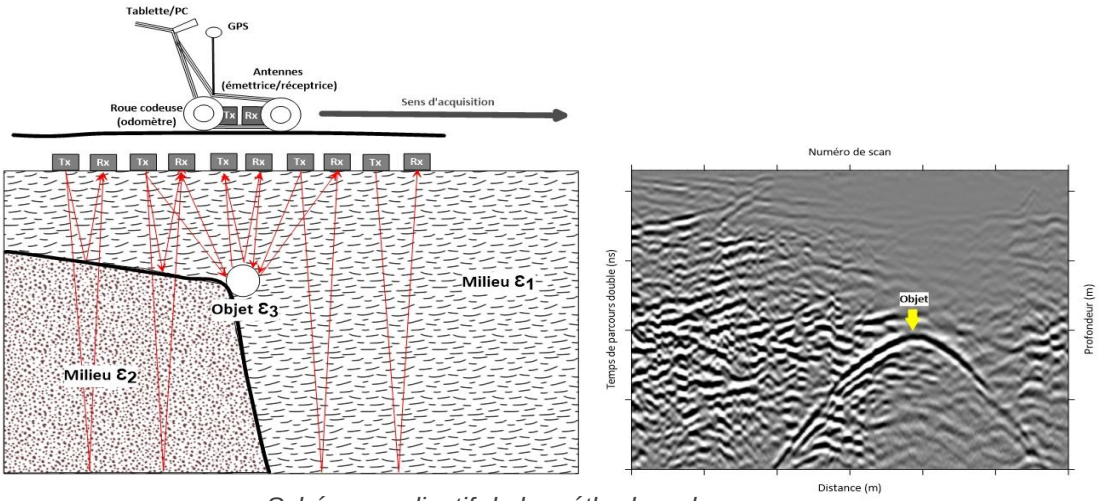


Schéma explicatif de la méthode radar

Le géoradar est une méthode géophysique non destructive qui permet d'imager le sous-sol à l'aide d'ondes électromagnétiques. Une antenne émet des impulsions radar de quelques nanosecondes dans le sol à une fréquence donnée (10 à 5000 MHz). Elles se réfléchissent sur les interfaces où les propriétés électriques des matériaux changent (constante diélectrique ε). Le signal réfléchi capté par l'antenne réceptrice est enregistré en fonction du temps, et permet d'estimer la profondeur des structures.

La résolution dépend de la fréquence utilisée : une haute fréquence aura une meilleure résolution mais une faible profondeur de pénétration, et inversement.

Types de géoradar et domaines d'application

Cet outil s'est largement démocratisé grâce à sa souplesse d'utilisation, son faible encombrement et l'évolution de la technologie.

On peut les classer comme suit :

- Radar mono antenne, mono-fréquence : géoradar le plus classique utilisé dans la détection de réseaux, recherches de vides, recherche de ferraillage…,
- Radar mono antenne bi ou tri-fréquences : souvent utilisé pour la détection de réseaux,
- Radar multi-antennes mono-fréquence : utilisation dans le cadre de la détection de réseaux sur de grandes surfaces, pour l'archéologie, chariots tractés ou manuels
- Radar multi-antennes à saut de fréquence : meilleur compromis entre fréquence et profondeur

FICHE METHODE – Géoradar

Chaine de mesure et limites

Chaîne de mesure

ArkoGéos possède plusieurs antennes géoradar. La fréquence est choisie en fonction de l'objectif de la mission :

❖ **Radar GSSI** qui comprend :

- un micro-ordinateur SIR4000 ou SIR3000 permettant de commander et recevoir les informations
- les antennes 200, 400 et 900 MHz.



GSSI – Antenne 200 MHz



GSSI – Antenne 400 MHz



GSSI – Antenne 900 MHz

❖ **Radar Mala EasyLocator** qui comprend :

- Une tablette durcie Samsung permettant de commander et recevoir les informations
- Une antenne 450 MHz.



MALA – Antenne 450 MHz

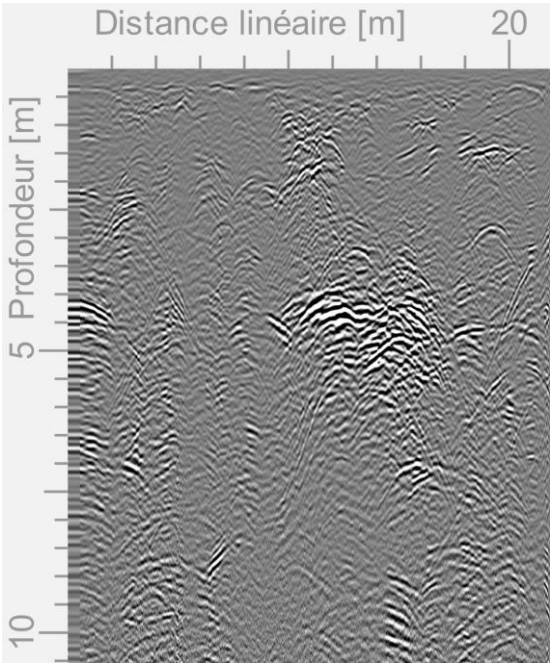
D'autres fréquences d'antenne sont utilisées pour des applications spécifiques. Se reporter aux fiches méthodes correspondantes : « **Détection d'armature dans le béton** », « **Géoradar grande profondeur** », « **Géoradar haut rendement** »

Limites à considérer

- La présence de matériaux argileux, un trop fort ferraillage de dalles de béton réduit considérablement voire annule toute pénétration des ondes électromagnétiques dans le terrain.
- La profondeur de pénétration dépend des terrains rencontrés et de leur proportion argileuse..
- La méthode radar met en évidence le premier niveau d'anomalie à l'aplomb de l'antenne et, selon le diamètre de celle-ci, on peut ne pas voir une éventuelle seconde anomalie sous-jacente. De même, selon la profondeur, elle peut ne pas discriminer 2 anomalies de faible dimension accolées ; les 2 hyperboles anastomosées n'en formeraient plus qu'une.
- Il est difficile de discriminer les anomalies détectées : l'anomalie générée par un bloc ou un vide peut avoir la même signature sur le radargramme qu'un réseau enfoui.

Présentation des résultats

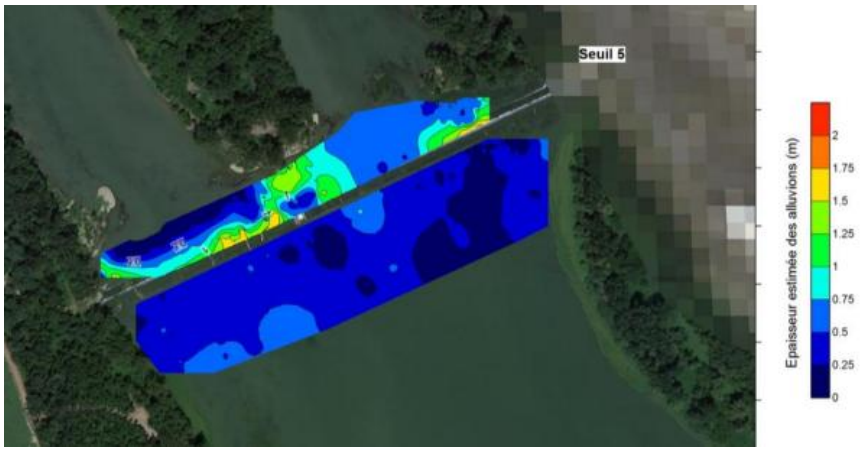
Le rendu est variable suivant le type de matériel utilisé et l'objectif de l'étude. Les anomalies observées sur les radargrammes sont pointées et représentées sous la forme la plus adaptée (blocs 3D, plans géoréférencés autocad, cartes…)



Extrait d'une radargramme, recherche de cavités (antenne Mala 450 MHz)



Image d'une tranche de terrain à 0.90 m de profondeur (archéologie, radar multi-antenne)



Cartographie des épaisseurs d'alluvions (radar aquatique)