

PRINCIPE TECHNIQUE DE LA MICROGRAVIMÉTRIE

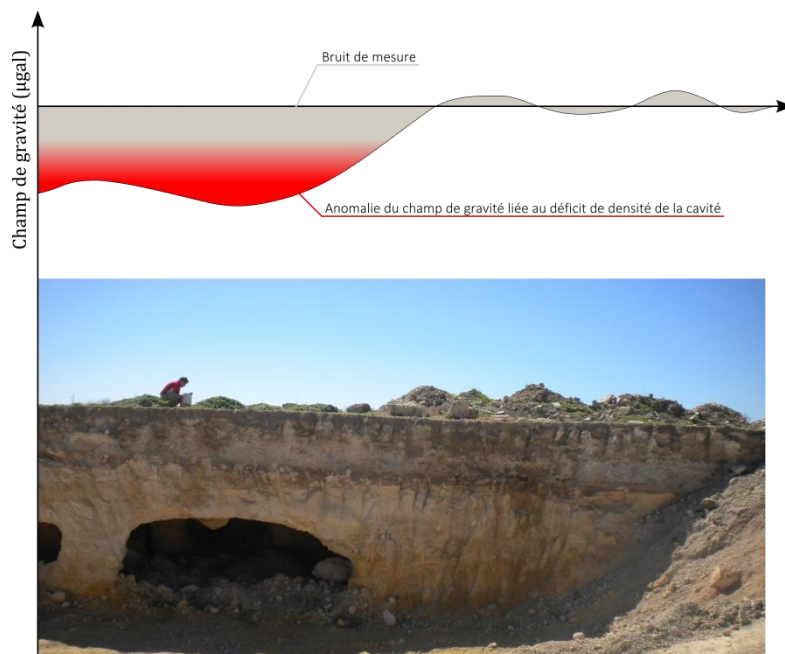
Synthèse méthode	
Principe technique	Mesure du champ de gravité terrestre
Objectifs	Détection de zones de déficit ou d'excès de masse (galeries, karsts, sapes de guerre, filons, ...)
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Absence de contraste de densité significatif ; ➤ Bruit vibratoire fort ;

Principe théorique

La microgravimétrie repose sur l'application de la loi de Newton :
$$f = \frac{G \times m \times m'}{d^2}$$

Cette équation établit que l'intensité de la force gravitationnelle, notée f , s'exerçant entre deux objets est fonction de leurs masses, notées m et m' , de leur distance d et de la constante universelle de la gravitation, notée G .

Les variations du champ de gravité à la surface de la Terre sont liées aux effets des forces gravitationnelles de la terre et de l'univers (principalement la lune), aux variations d'altitude, au changement de latitude, au relief environnant la zone de mesure et à la répartition des masses dans le sous-sol. Cela conduit à utiliser la microgravimétrie, c'est-à-dire la mesure du champ de pesanteur, pour détecter les anomalies de densité du sous-sol.



Microgravimétrie
Exemple d'influence d'une cavité sur le champ de gravité terrestre

Réalisation sur site

Les mesures sont réalisées à l'aide de :

- Un microgravimètre permettant une résolution de l'ordre du microgal ;

- » Un tachéomètre ou niveau laser pour la mesure de l'altimétrie des stations de mesure.

La qualité des mesures dépend des conditions de site : vibrations, pluie, vent, tremblement de terre... Pour déterminer la qualité des mesures, l'opérateur re-mesure des stations déjà acquises. Au minimum, 50 stations ou 20% des stations sont ainsi reprises.

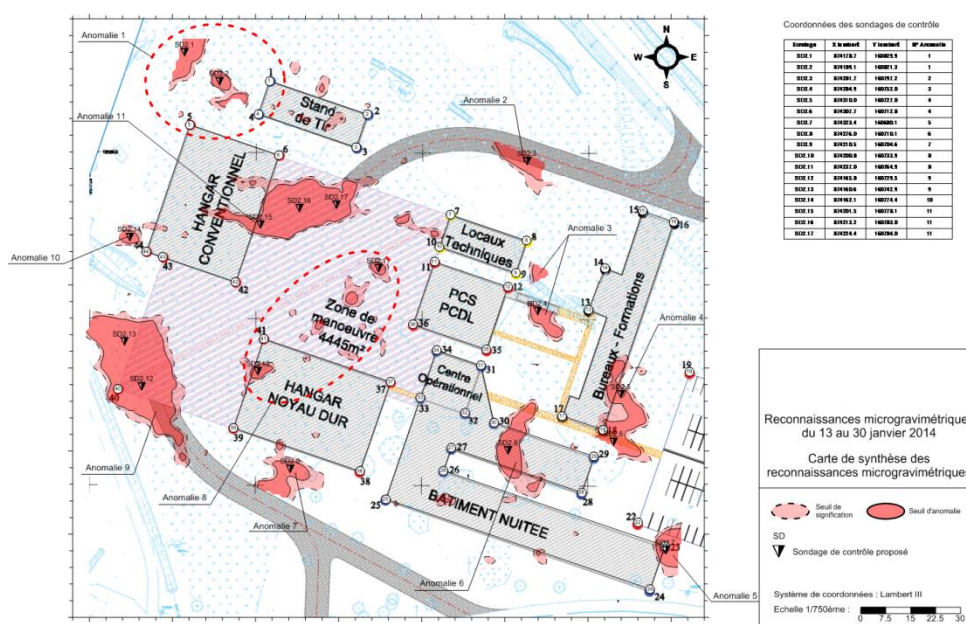
Une anomalie de densité, une cavité par exemple, ne peut être détectée que si l'anomalie gravimétrique qu'elle produit, du fait de ses dimensions, profondeur et masse volumique, est supérieure au bruit de mesure. INNOGEO peut déterminer par modélisation, préalablement à une intervention, l'influence des désordres attendus sur les mesures et donc leur seuil de détection.

Traitement et interprétation

Le traitement des mesures microgravimétriques correspond à corriger les effets gravimétriques perturbateurs non liés à la géologie. Les corrections de latitude, de plateau, d'air libre, de relief (réticule de Hammer), sont ainsi appliquées afin d'obtenir l'anomalie microgravimétrique de Bouguer correspondant uniquement à la géologie.

L'interprétation de l'anomalie microgravimétrique de Bouguer permet d'identifier les désordres correspondant aux objectifs de l'étude. Ainsi l'influence régionale de la géologie est extraite de l'anomalie de Bouguer afin d'obtenir une anomalie résiduelle liée aux variations locales de densité. Des modélisations et calculs de la masse manquante sont ensuite réalisés afin d'identifier les caractéristiques des désordres à l'origine de l'anomalie résiduelle.

Les résultats d'une étude microgravimétrique sont présentés sous la forme d'une carte de localisation des désordres détectés avec leurs caractéristiques et éventuellement des propositions de reconnaissances complémentaires si cela est nécessaire.



Microgravimétrie | Exemple d'une carte d'anomalie microgravimétrique interprétée