

## Un outil puissant au potentiel sous-estimé



Expert-gravimétricien de Abitibi Géophysique inc. à l'œuvre en Tunisie. Levé régional (maille kilométrique) de 4500 stations réalisé en 2001 en utilisant des microgravimètres CG-3M de Scintrex et des GPS Leica.

Par la mesure très précise du champ gravitationnel terrestre, la **gravimétrie** permet de mettre en relief les formations géologiques d'après leur densité. La gravimétrie peut contribuer à la recherche minière à toutes les échelles :

- **Échelle régionale** : reconnaissance géologique et structurale permettant de préciser les environnements de recherche et les modèles de gisements plausibles  
Exemples : ceinture de roches vertes, roches UM, batholite granitique, diapir, caldeira, dôme volcanique, couloirs structuraux, failles, etc.
- **Échelle locale** : cartographie géologique et structurale permettant de repérer directement des structures hôte de gisements.  
Exemples : skarn, horst et graben, zones de brèche, de silicification, d'altération ou de fracturation intense, etc.
- **Échelle d'un gîte** : détection directe d'excès ou de déficit de masse.  
Exemples : gisements de SMV, de Ni-Cu-EGP, de Ti-Fe, de Pb-Zn (Mississippi Valley), de Fe-Cu-U-Au-Ag (Kiruna, Olympic Dam), de chromite, etc.

En gravimétrie, contrairement aux méthodes électriques et électromagnétiques, le recouvrement conducteur **ne masquera pas** la présence d'un amas de sulfures ± massifs. La profondeur d'investigation est fonction de la géométrie de la cible et du contraste de densité. Les sulfures massifs ont une densité oscillant entre 4 et 5 alors que la densité moyenne des roches du bouclier canadien est de 2,67.

Un levé gravimétrique est normalement facturé au point de mesure, d'où l'importance de bien déterminer la **densité optimale** des lectures en fonction de la longueur d'onde des anomalies recherchées.

**Les Échos géophysiques sont de retour ! Sujets qui seront traités dans les prochains numéros :**

- Outils géophysiques pour l'exploration du diamant.
- Levés MAG en continu avec GPS intégré, ne nécessitant pas de coupe de lignes.
- Polarisation provoquée trou-à-trou. (cross-hole IP)

| Gravimétrie              | Échelle régionale                   | Échelle locale                | Échelle d'un gîte               |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Maille :                 | Carrée                              | Carrée                        | Grille de levé                  |
| Densité des lectures :   | 500 m x 500 m à 1 Km x 1 Km         | 200 m x 200 m à 400 m x 400 m | 25 m x 100 m à 50 m x 200 m     |
| Précision recherchée :   | 0,1 à 0,5 mGal                      | 0,05 mGal                     | 0,01 mGal                       |
| Positionnement X, Y, Z : | GPSD (± 0,5 m)<br>Baromètre (± 3 m) | GPSD (± 25 cm)                | GPSD ou Station totale (± 5 cm) |
| Tarif / station:         | 75 à 150 \$                         | 50 à 100 \$                   | 25 à 50 \$                      |



Tout levé gravimétrique doit être accompagné d'un levé de positionnement. Le GPS en mode différentiel à 2 fréquences permet d'obtenir la précision requise en Z sans nécessité de fermeture, ce qui est particulièrement utile pour les levés aux échelles régionale et locale. La photo illustre un GPS Leica à l'œuvre. Une base GPS est installée à moins de 15 km des points de mesure pour les corrections différentielles en temps réel ou en post-processing.

| Roche/minéral | Densité moyenne |
|---------------|-----------------|
| Grès          | 2.25            |
| Rhyolite      | 2.50            |
| Andésite      | 2.60            |
| Granite       | 2.65            |
| Péridotite    | 3.15            |
| Sphalérite    | 4.00            |
| Chalcopyrite  | 4.20            |
| Chromite      | 4.65            |
| Pyrrhotite    | 4.65            |
| Pyrite        | 5.15            |
| Galène        | 7.50            |

Les levés régionaux sont normalement l'apanage des gouvernements provincial et fédéral. À l'hiver 2001, le Ontario Geological Survey a fait couvrir 26 cantons avec une maille kilométrique dans le camp minier de Timmins (OGS map 81-671). Après la publication des résultats moins de 2 mois après la fin des travaux sur le terrain, de nombreux levés à l'échelle locale ont été réalisés par le privé, tant pour l'exploration de l'or que pour celle des métaux usuels.

Au niveau local, la couverture complète d'une propriété de 20 km<sup>2</sup> à une maille carrée de 250 m par 250 m nécessite environ 320 stations pour un budget de seulement 25 000 \$ tout inclus. Avec une telle densité de points, peu de structures d'intérêt minier direct ou d'amas de sulfures massifs conséquents ne seront pas représentés par au moins deux lectures anormales. Dans un second temps, une grille de détail peut être établie sur les meilleures cibles pour localiser les forages de vérification.

À l'échelle d'un gîte, la gravimétrie est très efficace pour vérifier des conducteurs ponctuels (e.g. anomalies MegaTEM). Si le conducteur est de source graphitique, aucun lourd gravimétrique n'y sera associé. Pour ce faire, un seul profil d'environ 1 Km de longueur est normalement suffisant. Les lectures peuvent être espacées de 50 m aux extrémités et de 25 m au centre du profil.

Nous recommandons fortement d'accompagner tout levé de détail d'un levé d'imagerie géoélectrique afin de corriger pour l'effet de la variation de l'épaisseur du recouvrement. Autrefois, la sismique réfraction devait être appelée à la rescousse, mais son coût élevé en décourageait l'utilisation. L'avènement des systèmes très performants d'imagerie géoélectrique à haute résolution a d'ailleurs contribué à réhabiliter la gravimétrie de détail en éliminant ces effets de mort-terrain qui peuvent fausser l'interprétation des anomalies gravimétriques. Le coût global d'une vérification par gravimétrie avec correction du mort-terrain par imagerie géoélectrique est d'environ 2 500 \$.

Une équipe de gravimétrie comporte normalement deux opérateurs, soit un gravimétricien et un arpenteur géomètre spécialisé en GPS. Plusieurs équipes peuvent opérer en parallèle sans interférence, ce qui amorti le coût de la station de base GPS sur plusieurs équipes. Avec trois équipes sur une propriété, un levé de 320 stations sur une maille carrée de 250 m peut être complété en quatre jours et le rapport final livré 10 jours ouvrables après le retour de l'équipe.

La gravimétrie est probablement la technique géophysique la plus sous-estimée. **Peut-être pensons-nous suffisamment connaître les secrets de nos propriétés minières pour nous en passer ?** En cas de doute, demandez à votre géophysicien consultant d'explorer avec vous le potentiel de la gravimétrie dans le contexte de votre propriété minière.