

Mardi 24 avril 2012

Imagerie magnétique en sciences de la Terre, application à la recherche archéologique

par M. Marc MUNSCHY, Physicien des Observatoires

La géophysique de sub-surface a pour objet de caractériser la distribution des propriétés physiques du sous-sol. Le principal avantage est d'obtenir ces informations depuis la surface de manière non invasive et non destructrice. L'utilisation des grandes lois de la physique par les géophysiciens associée au développement de capteurs de mesure et le traitement et l'interprétation des données sont le fondement de cette méthode.

Parmi les principales méthodes géophysiques, la cartographie magnétique est le plus souvent la plus rapide des méthodes. En effet la mesure peut être effectuée en mouvement sans contact avec le sol et avec des capteurs électroniques de très petite taille. Ainsi, il est possible de mesurer le champ magnétique depuis des satellites ou avions, navires, avec un opérateur cheminant sur le sol, en déplaçant les capteurs à quelques centimètres des affleurements, dans des forages, ou autour d'échantillons de roche.

La Terre possède un champ magnétique et les mesures sont perturbées par la présence d'aimantations dans le sous-sol qui produisent leur propre champ magnétique qui se combine avec le champ magnétique principal. L'objet de la cartographie magnétique est d'obtenir des images les plus précises possibles de ces perturbations et de trouver la répartition des aimantations qui les produisent.

Cette méthodologie s'applique à des objets de tailles très diverses : racines des chaînes de montagne, structure des marges continentales, gisements pétroliers et miniers, anciennes traces de glaciers et de fleuves, failles, restes de constructions humaines dans le sous-sol, minéralogie.

Pour cette conférence, je présente les grands principes de la méthode et les différents capteurs et façons de faire les mesures magnétiques de manière à produire des images des variations du champ magnétique dans l'espace. L'essentiel de l'exposé aura pour objet de montrer des résultats obtenus pour la connaissance de vestiges archéologiques : constructions et fours romains, fossés de défense de l'Allstatt. L'exemple le plus spectaculaire est obtenu sur des villes circulaires de l'âge de bronze en Syrie. Pour le tell d'Al-Rawda, pratiquement la totalité du site d'un diamètre d'environ 500 m a fait l'objet d'une cartographie magnétique et l'image magnétique révèle de façon détaillée le plan urbanistique de l'ancienne ville.