

Détection et caractérisation d'objets anthropiques par méthodes géophysiques et en particulier par méthode magnétique

Emillie Nodot

Les trois dernières guerres ont laissé des traces dans le sous-sol et particulièrement en France. Des millions de tonnes de munitions non explosées (en anglais, *unexploded ordnance* ou UXO) s'y trouvent encore et constituent un risque pour l'homme et l'environnement. Les opérations de déminage entamées en 1945 par le gouvernement français sont désormais l'apanage de sociétés privées sans cesse à la recherche de méthodes efficaces et sans danger pour trouver les bombes et obus enfouis.

La géophysique et particulièrement la méthode magnétique offrent des solutions pour localiser et caractériser ces objets qui sont le plus souvent aimantés. Mon travail de thèse consiste d'abord à réaliser une synthèse bibliographique des méthodes de recherche d'UXO en détaillant en particulier la méthode magnétique sur laquelle notre choix se porte. Un dispositif de cartographie magnétique multi-capteur conçu par l'EOST est d'ores et déjà utilisé pour la recherche de munitions. Il subit cependant un certain nombre de défauts. Ainsi (i) la fabrication d'un nouveau numériseur, (ii) l'acquisition d'un nouveau système de géolocalisation plus complet et (iii) l'utilisation d'un capteur supplémentaire afin de corriger les variations temporelles du champ permettent d'améliorer la qualité de nos cartographies. De même la mesure à différentes altitudes nous permet de gérer au mieux le temps imparti et le niveau de détail que l'on souhaite obtenir.

Une approximation est habituellement employée en méthodes potentielles. Selon celle-ci, l'anomalie est négligeable par rapport au champ magnétique régional. En parallèle du travail de terrain décrit précédemment, une étude plus poussée du dipôle m'a permis d'évaluer que cette approximation entraîne une erreur non négligeable pouvant atteindre 16% de l'anomalie. Cette différence se ressent aussi sur les résultats obtenus par inversion.

En matière d'inversion précisément, j'ai pu développer un algorithme utilisant la méthode d'Euler et réévaluer la méthode que l'on utilisait déjà auparavant, basée sur le signal analytique. Après comparaison des différentes méthodes d'inversion, cette dernière semble le mieux contraindre la cible. Par ailleurs on constate que le choix des paramètres de calcul de la grille a un impact sur les résultats de l'inversion.