

## Campagne aéroportée de démonstration en Nouvelle-Calédonie

Le BRGM et l'université danoise d'Aarhus (projet Ophiostruct) ont réalisé un premier levé magnétique et électromagnétique hélicoptère en Nouvelle-Calédonie. Cofinancé par le CNRT-Nickel, ce travail constituait d'abord un démonstrateur sur plusieurs cibles minières. Des levés supplémentaires ont été réalisés sur des cibles additionnelles, depuis la reconnaissance géologique et l'aléa amiante pour la Direction de l'énergie et des mines de la Nouvelle-Calédonie (DIMENC), jusqu'à des problématiques hydrogéologiques pour le CGE-VKP (Comité de gestion de l'eau de la zone Voh-Kone-Pouembout).

Le plan de vol réalisé a totalisé 850 km linéaires, sous la forme de lignes de vol ouest/est et sud-ouest/nord-est, espacées de 400 m pour, d'une part, posséder une information dense, et, d'autre part, recouper les contacts géologiques suivant deux directions pertinentes.

Le système SkyTEM® mis en œuvre pour le projet Ophiostruct, avant tout pour étudier les altérites nickélifères, a été choisi en raison de son pouvoir de résolution de la tranche 0-200m. Cette capacité a été développée à l'origine par l'équipe Danoise de l'université d'Aarhus pour des applications hydrogéophysiques. Le BRGM a éprouvé ce dispositif ces dernières années pour les levés qu'il a opérés dans les DROM (Mayotte, Martinique, Guadeloupe, La Réunion).

Le système utilisé est le système SkyTEM® 304 (<http://skytem.com>). Il a été tracté en élingue par un hélicoptère Ecureuil-B2 de la compagnie HélicOcéan.

Le système est composé d'une boucle émettrice, qui permet l'excitation du sous-sol, d'une boucle réceptrice, pour mesurer la réponse du sous-sol, d'un générateur, comme source d'énergie, ainsi que de différents instruments de navigation tels que GPS, inclinomètres et altimètres laser afin de positionner à tout moment la mesure dans l'espace.

Simultanément, un magnétomètre enregistrait le champ magnétique naturel, à l'avant du système.

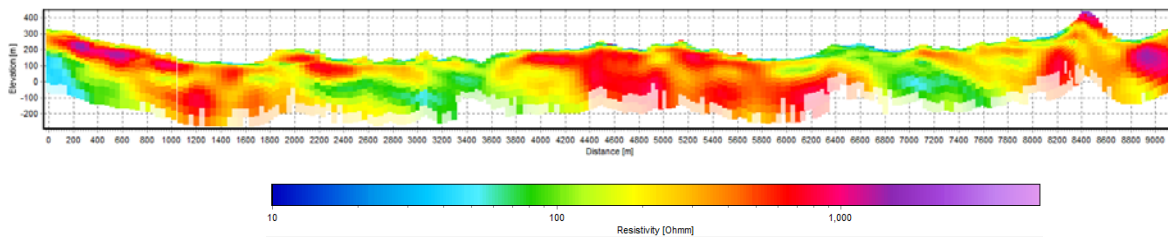
La particularité du système SkyTEM est d'émettre suivant deux moments magnétiques différents : un moment, dit faible, qui assure une résolution en proche surface (dans la gamme ~0-50m) et un moment, dit fort, fournissant une information à des profondeurs plus importantes. Ces deux moments sont, par la suite, interprétés conjointement et correspondent à un même point de mesure.

Lors d'un vol, la mesure est prise sans discontinuer et à pas régulier, ce qui, dans le cas de ce levé, représente en moyenne un point de donnée tous les 30 m environ. Les installations humaines (infrastructures diverses, lignes électriques, ...), qui peuvent générer des perturbations électromagnétiques ou les zones d'habitat, qui ne peuvent être survolées, sont contournées.

Lors de l'acquisition, un QC réalisé sur place, une visualisation et un traitement préliminaire des mesures ont permis de s'assurer de la bonne qualité du jeu de données. Ces contrôles ont été effectués en utilisant les fonctions implémentées dans le logiciel Aarhus Workbench. Puis des filtrages et traitements plus poussés et de l'édition manuelle des données ont permis d'obtenir un jeu de données de qualité optimale.

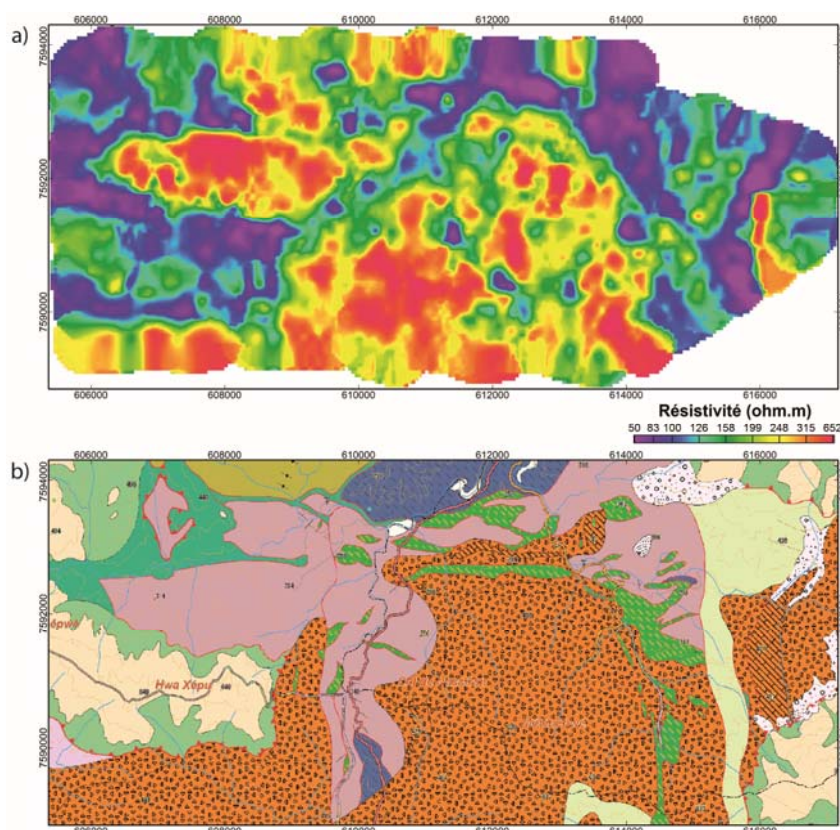
A l'issue de l'étape de filtrage, les données ont fait l'objet d'un processus de calcul appelé « inversion », qui permet de traduire les données enregistrées en contrastes de résistivité électrique du sous-sol – qui seront ensuite interprétés en géologie.

L'inversion restitue donc, à l'emplacement de chaque mesure, la variation de la résistivité suivant la verticale, depuis la surface jusqu'à 200 à 300 m de profondeur. Pour Ophiostruct, une inversion de type « smooth » a été réalisée dont un exemple de résultat est fourni ci-après le long d'une ligne de vol : la coloration restitue les changements de résistivité du sous-sol.



*Illustration - Sondages EM obtenus le long d'une ligne de vol dans le secteur de Boulouparis. L'interprétation des horizons de résistivité dans le sous-sol permet de mieux appréhender la géologie sur ce secteur.*

Les sondages EM tels que représentés ci-dessus fournissent un premier niveau d'information sur le sous-sol. Ils peuvent être interpolés sur des profils 2D ou sur des grilles horizontales à différentes profondeurs (Illustration ci-après). Et de ces grilles 2D qui quadrillent l'espace souterrain sont également issus des blocs 3D de résistivité, qui permettent de décrire les objets géologiques en 3D.



*Illustration – Zone de Boulouparis : a) grille de résistivité entre 15 et 20 m de profondeur, b) carte géologique au 1/50 000 (<http://www.georep.nc>)*