

First Vertical Derivative of the Magnetic Field

This map of the first vertical derivative of the magnetic field was derived from data acquired during an aeromagnetic survey carried out by Geo Data Solutions GDS Inc. and Oracle Geoscience International during the period July 20, 2009 to October 14, 2009. The data were recorded using split-beam cesium vapour magnetometers (sensitivity = 0.005 nT) mounted in each of the tail booms of three Piper Navajo C-GOGL, C-GSVM and C-GPVM aircraft. The nominal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 2 400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 120 m. Traverse lines were oriented N70°E with orthogonal control lines. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to the raw Global Positioning System data and inspection of ground images recorded by a vertically-mounted video camera. The survey was flown on a pre-determined flight surface to minimize differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines. These differences were computer-analysed to obtain a mutually levelled set of flight-line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 80 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) was calculated from the 2005 model year extrapolated to 2009.65 (August 28, 2009) at the mean survey elevation of 588 m ASL and removed from the corrected values.

The first vertical derivative of the magnetic field is the rate of change of the magnetic field in the vertical direction. Computation of the first vertical derivative removes long-wavelength features of the magnetic field and significantly improves the resolution of closely spaced and superposed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

Digital versions of this map can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository (MIRAGE) at <http://data.mran.gc.ca/mirage>. Corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic surveys, can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Aeromagnetic Data at <http://data.mran.gc.ca/aeromag>. The same products are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E9. Telephone: (613) 995-5326, email: [info@gsd.mran.gc.ca](mailto:info@gsd.mran.gc.ca).

Dérivée première verticale du champ magnétique

Cette carte de la dérivée première verticale du champ magnétique a été dressée à partir de données acquises lors d'un levé aéromagnétique effectué par Geo Data Solutions GDS Inc. et Oracle Geoscience International pendant la période du 20 juillet 2009 au 14 octobre 2009. Les données ont été recueillies au moyen de magnétomètres à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité de 0,005 nT) installés dans chacune des poutres de queue des avions Piper Navajo C-GOGL, C-GSVM et C-GPVM. L'écartement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle, de 2 400 m. Les avions volaient à une hauteur nominale de 120 m au-dessus du sol. Les lignes de vol étaient orientées N 70°E, perpendiculairement aux lignes de contrôle. La trajectoire de vol a été restituée après le vol à l'aide de corrections différentielles aux données brutes du système GPS et par inspection d'images du sol enregistrées au moyen d'une caméra vidéo installée à la verticale. Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée afin de minimiser les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol. Ces différences ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un jeu de données nivelées sur le champ magnétique le long de la ligne de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant un quadrillage à mailles de 80 m. Le champ géomagnétique international de référence (IGRF) a été calculé pour l'année 2009,65 (le 28 août 2009) à partir de l'extrapolation du modèle de 2005 défini à la hauteur moyenne de vol de 588 m au-dessus du niveau moyen de la mer et soustrait des valeurs corrigées.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées et superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de la courbe de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

On peut télécharger gratuitement des versions numériques de cette carte depuis la section sur MIRAGE de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://data.mran.gc.ca/mirage/>. Les données numériques correspondantes en format profil et maillé ainsi que des données similaires issues des levés géophysiques aériens adjacents sont disponibles à l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada (Données aéromagnétiques) à l'adresse Web <http://data.mran.gc.ca/aeromag/>. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, en s'adressant au Centre des données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9. Téléphone : (613) 995-5326, courriel : [info@gsd.mran.gc.ca](mailto:info@gsd.mran.gc.ca).

References / Références

- Hood, P. J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.
- Keating, P., 1995. A simple technique to identify magnetic anomalies due to kimberlite pipes. *Exploration and Mining Geology*, vol. 4, No. 2, p. 121-125.

Keating Correlation Coefficients

Possible kimberlite targets have been identified from the residual magnetic intensity data, based on the identification of roughly circular anomalies. This procedure was automated by using a known pattern-recognition technique (Keating 1995), which consists of computing, over a moving window, a first-order regression between a vertical cylinder model anomaly and the gridded magnetic data. Only the results where the absolute value of the correlation coefficient is above a threshold of 80 % were retained.

The results are depicted as circular symbols scaled to reflect the correlation value. The most favourable targets are those that exhibit a cluster of high amplitude solutions. Correlation coefficients with a negative value correspond to reversely magnetized sources. It is important to be aware that other magnetic sources may correlate well with the vertical cylinder model, whereas some kimberlite pipes of irregular geometry may not.

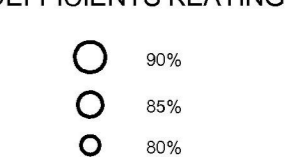
Cylinder diameter	200 m	Diamètre du cylindre
Cylinder length	(infinite) (infini)	Longueur du cylindre
Depth of cylinder	(below the tail sensor) 120 m (sous la queue de l'avion)	Profondeur du cylindre
Magnetic inclination	80.5° N	Inclinaison magnétique
Magnetic declination	31.0° W	Déclinaison magnétique
Window cells size	9 x 9 (640 m x 640 m)	Cellules de maille

Coefficients de corrélation Keating

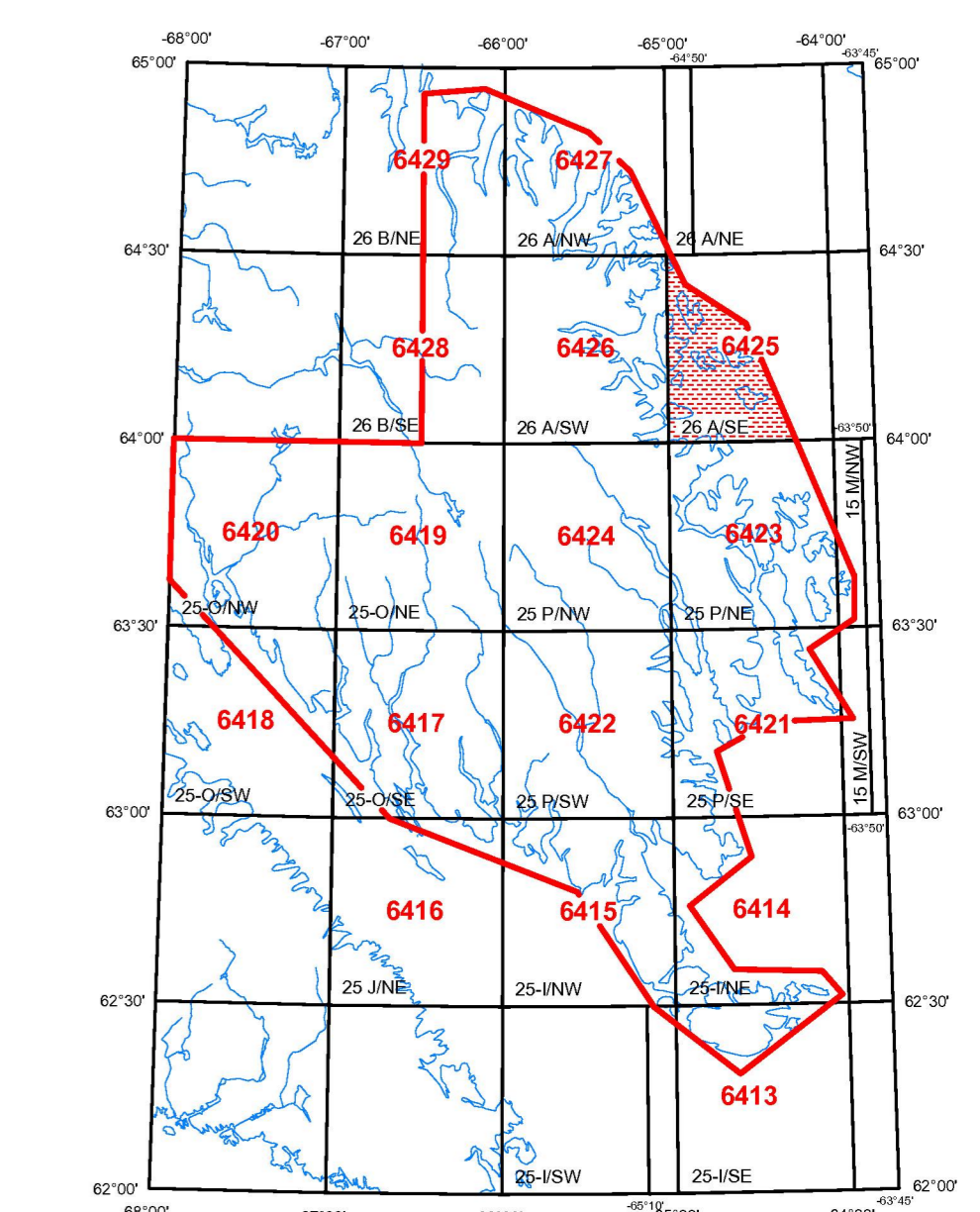
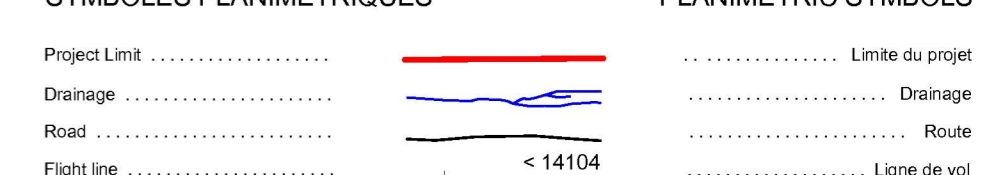
Les cibles potentielles de cheminées verticales (kimberlites) ont été identifiées à partir du champ magnétique résiduel présentant un patron anormal plus ou moins circulaire. Le processus automatisé d'identification a fait intervenir un algorithme mathématique (Keating 1995), qui consiste à calculer, dans une fenêtre mobile, une régression de première ordre entre le modèle d'anomalie d'un cylindre vertical et la maille des données magnétiques. Seules les anomalies magnétiques présentant un coefficient de corrélation supérieur à 80% sont retenues.

Les résultats sont représentés par des cercles dont le rayon est proportionnel au coefficient de corrélation. Les cibles les plus favorables sont celles qui présentent un ensemble de solutions de grande amplitude. Les coefficients de corrélation de valeur négative correspondent à des sources inversement magnétisées. Il est important de savoir que d'autres sources magnétiques peuvent montrer une bonne corrélation avec le modèle de cylindre vertical, alors que certaines cheminées de kimberlite de géométrie irrégulière ne le seront pas.

KEATING COEFFICIENTS / COEFFICIENTS KEATING



SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES / PLANIMÉTRIC SYMBOLS



AEROMAGNETIC SURVEY HALL PENINSULA / LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DE LA PÉNINSULE HALL

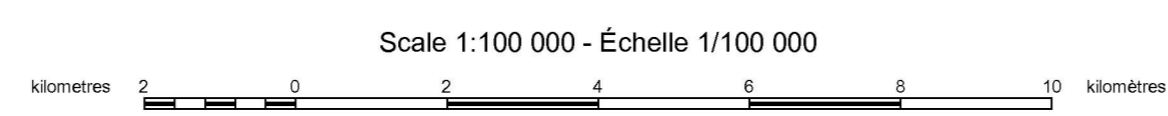
This aeromagnetic survey and the production of this map were funded by the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.  
Ce levé aéromagnétique et la production de cette carte ont été financés par le programme de Géomatographie de l'énergie et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6425 / DOSSIER PUBLIC 6425 DE LA CGC  
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES  
NTS 26 A/SE / SNRC 26 A/SE  
AEROMAGNETIC SURVEY HALL PENINSULA  
LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DE LA PÉNINSULE HALL  
NUNAVUT

FIRST VERTICAL DERIVATIVE OF THE MAGNETIC FIELD  
DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE



Authors: R. Dumont et F. Dostaler  
Data acquisition by Oracle Geoscience International and Geo Data Solutions (GDS) Inc.  
Compilation and map production by Geo Data Solutions GDS Inc., Laval, Québec.  
Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.



Scale 1:100 000 - Échelle 1/100 000  
NAD83 / UTM zone 20N  
Projection Transverse Mercator Projected  
North American Datum 1983  
© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2010

Acquisition des données par Oracle Geoscience International et Geo Data Solutions (GDS) Inc.  
Compilation des données et production des cartes par Geo Data Solutions GDS Inc., Laval, Québec  
Gestion et supervision du projet par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC Sheet	MAP / CARTE
CGC Feuille	Residual Total Magnetic Field
1 -	Composante résiduelle du champ magnétique total
2 -	First Vertical Derivative of the Magnetic Field
	Dérivée première verticale du champ magnétique

OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 6425  
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
2010  
SHEET 1 OF 2 / FEUILLET 1 DE 2

Recommended citation:  
Dumont, R. and Dostaler, F., 2010.  
Geophysical Series, NTS 26 A/SE.  
Aeromagnetic Survey Hall Peninsula, Nunavut.  
Geological Survey of Canada, Open File 6425, scale 1:100 000.

Notation bibliographique conseillée:  
Dumont, R. et Dostaler, F., 2010.  
Série des cartes géophysiques, SNRC 26 A/SE.  
Levé aéromagnétique de la péninsule Hall, Nunavut.  
Commission géologique du Canada, Dossier public 6425, échelle 1:100 000.