

This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geo-mapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme "Géocartographie de l'énergie et des minéraux" (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Authors : Fortin, R., Coyle, M., and Faulkner, E.L.

Auteurs : Fortin, R., Coyle, M. et Faulkner, E.L.

TERNARY RADIOELEMENT MAP  
DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS

GEM

Canada

Digital versions of this map and the corresponding digital line data, gridded geophysical data and anomaly listings by individual survey areas may be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Geophysical and Geochemical Data at <http://open.can.ca/geoscan/>. The map and digital data 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@geog.slu.nrc.gc.ca](mailto:info@geog.slu.nrc.gc.ca).

Les versions numériques de ces cartes ainsi que les données géophysiques en format « profil » et « maille » et les listes d'anomalies peuvent être téléchargées gratuitement depuis le site de la Collection de données géophysiques et géochimiques de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada <http://open.can.ca/geoscan/>. La carte et les données numériques sont aussi disponibles, moyennant des frais, au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada au 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9, Téléphone : (613) 995-5326, courriel : [info@geog.slu.nrc.gc.ca](mailto:info@geog.slu.nrc.gc.ca).



Location Map - Carte de Localisation

A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of Miertsching Lake area, Nunavut, was completed by Sander Geophysics Limited. The survey was flown from July 4th to August 8th, 2009 using a Cessna 441QII aircraft (C-441QII). The normal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 2 400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 15 m at an air speed of 250 km/h. Traverse lines were oriented 10° with orthogonal control lines. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System. The survey was flown on a pre-determined flight surface to minimize differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines.

#### Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Elextronic GR-800 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 61.4 litres), arranged by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>40</sup>K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products <sup>234</sup>Th (for uranium) and <sup>232</sup>Th (for thorium). Although these daughters are far down the respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; thus gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. U<sub>eq</sub> and Th<sub>eq</sub>. The energy windows used for uranium, potassium and thorium are, respectively, 1270–1370 keV, 1560–1860 keV, and 2610–2830 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in IAEA, 1991 and IAEA, 2003. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was applied to the full spectrum data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into 100 channel windows (total of 95 x 4 litres). Counts from the radon detector (volume total of 8.4 litres) protected by the radon radiation, radiocesium of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. Corrections for detector dead time and background were made prior to conversion of counts to concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Blackwelder test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 88.47 cps/k, 10.46 cps/k, and 1.71 cps/k.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of topsoil, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations. The total air absorbed dose rate in nanograms per hour was produced from measured counts between 400 and 2810 keV.

#### Magnetic Data

The magnetic field was sampled 10 times per second using a split-beam cesium vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines were computer-analysed to obtain a mutually levelled set of flight line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude for the year 2008.5 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetizations within the Earth's crust.

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 improves the resolution of closely spaced and steeply steepened anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Flood, 1965).

Un levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la région de Miertsching Lake au Nunavut par la société Sander Geophysics Limited. Le levé a été effectué du 4 juillet au 8 août 2009, à bord d'un avion Cessna 441QII (C-441QII). L'espacement normal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2 400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 15 m au-dessus du sol et que la vitesse indiquée était de 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 10° et les lignes de contrôle se trouvaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

#### Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Elextronic GR-800 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal tableau de compteurs se composait de douze cristaux (volume total de 61,4 litres). Des cristaux protégés par le radon, protégés par le radon, ont été utilisés pour détecter les rayonnements gamma de l'uranium, du potassium et du thorium. Les spectres gamma ont été enregistrés à une fréquence de 1 Hz. Les données ont été traitées à l'aide d'un logiciel NASVD (Noise Adjusted Singular Value Decomposition) pour réduire le bruit de fond. Les données ont été converties en concentrations de potassium, d'uranium et de thorium à l'aide de facteurs déterminés à partir de vols effectués au-dessus de la bande d'étalonnage de Blackwelder. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 88,47 cps/k, 10,46 cps/k, et 1,71 cps/k.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de fission (<sup>234</sup>Th pour l'uranium et <sup>232</sup>Th pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission ne trouvent tout dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père, ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents d'uranium et des équivalents de thorium, soit U<sub>eq</sub> et Th<sub>eq</sub>. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : 1270 à 1370 keV, 1560 à 1860 keV et 2610 à 2830 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à des intervalles d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standards décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Le bruit de fond statistique a été réduit par la décomposition en valeurs singulières des spectres de 256 canaux (NASVD). Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un débruitage énergétique et les coups ont été cumulés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des compteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1 560 à 1 860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2 600 keV a été enregistré dans la plage de rayonnement corrigée. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort du rayonnement corrigé, de la radiocésium de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les contours de vol ont été restitués par l'application après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les échantillons variables des affaissements, des morts terrestres, de la couverture végétale et de la teneur en surface. Par conséquent, les concentrations sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le débit total de la dose absorbée par l'air, en nanogrammes à l'heure, a été déterminé à partir des coups mesurés dans la plage de 400 à 2 810 keV.

#### Données sur le champ magnétique

Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS pour l'an 2008,5 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit une composante résiduelle essentiellement liée à la magnétisation de l'écorce terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel le champ magnétique varie dans 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 les unes des autres à hautes latitudes magnétiques (Flood, 1965).

#### References/Références

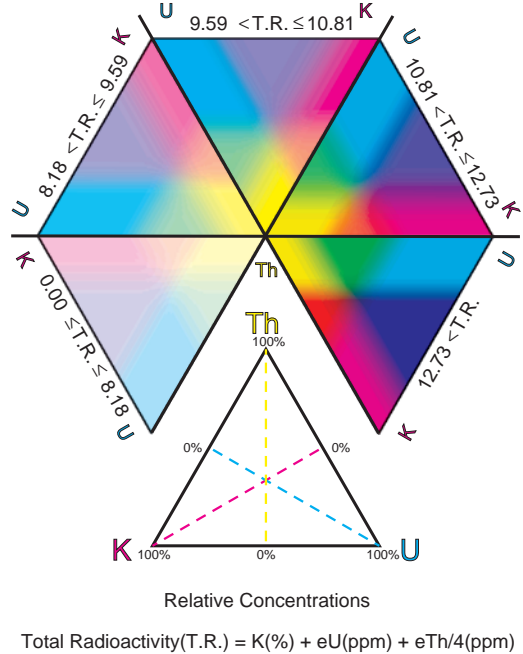
- Hood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
- International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.
- International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

#### PLANIMETRIC SYMBOLS

- Topographic contour .....  
Drainage .....  
Wetland .....  
Dry river bed .....  
Esker .....  
Sand .....  
Flight Line .....  
L115500 >

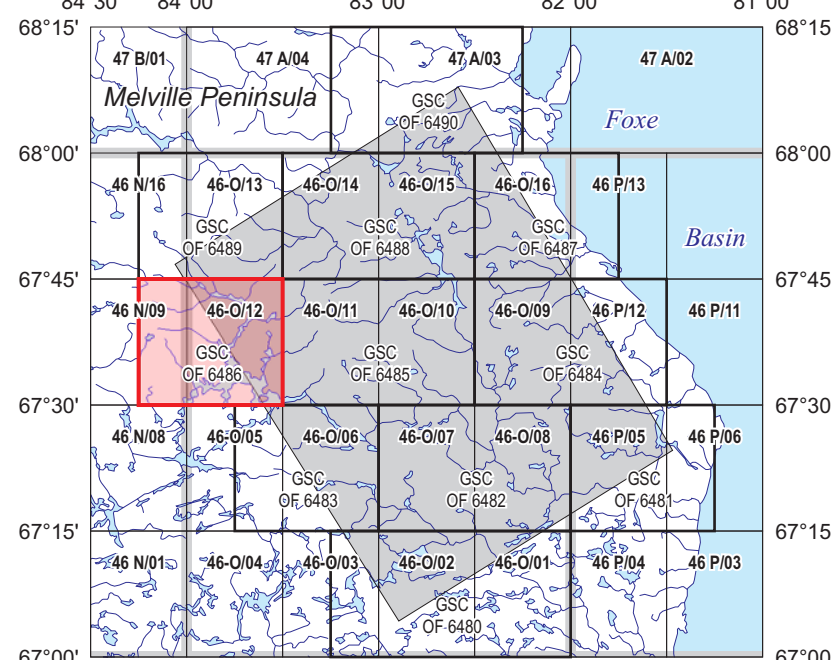
#### SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

- Courbe de niveau .....  
Drainage .....  
Terres humides .....  
Lit de cours d'eau tari .....  
Esker .....  
Sable .....  
Ligne de vol .....  
L115500 >



#### MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLES

GSC Sheet Feuille GSC	MAP / CARTE
1.	Natural Air Absorbed Dose Rate Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air
2.	Potassium
3.	Uranium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Ternary Radioelement Map Diagramme ternaire des radioéléments
9.	Residual Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
10.	First Vertical Derivative of the Magnetic Field Dérivée première verticale du champ magnétique



NATIONAL TOPOGRAPHICAL SYSTEM REFERENCE AND GEOGRAPHICAL MAP INDEX  
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

OPEN FILE  
DOSSIER PUBLIC  
6486

Open files are products  
that have not gone  
through the GSC formal  
publication process.

Les dossiers publics sont  
des produits qui n'ont  
pas été soumis au  
processus officiel de  
publication de la GSC.

2010

SHEET 8 OF 10  
FEUILLE 8 DE 10

#### Recommended citation:

Fortin, R., Coyle, M., and Faulkner, E.L.  
2010. Geophysical series, NTS 46-O12 and part of NTS 46 N09, Nunavut;  
Airborne Geophysical Survey Miertsching Lake East, Nunavut;  
Geological Survey of Canada, Open File 6486;  
scale 1:50 000.

#### Notation bibliographique conseillée :

Fortin, R., Coyle, M., et Faulkner, E.L.  
2010. Série des cartes géophysiques, SNRC 46-O12 et partie de SNRC 46 N09, Nunavut;  
Levé géophysique aéroporté Miertsching Lake Est, Nunavut;  
Commission géologique du Canada, Dossier public 6486;  
échelle 1:50 000.