

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.

GSC OPEN FILE 6481 / DOSSIER PUBLIC 6481 DE LA CGC

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 46 P/05 and part of NTS 46 P/06 / SNRC 46 P/05 et partie de SNRC 46 P/06

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY MIERTSCHING LAKE EAST, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ MIERTSCHING LAKE EST, NUNAVUT

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://gdr.nrcan.gc.ca/geomap/>. 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) 958-5238, email: info@geog.nrcan.gc.ca.

Les versions numériques de ces cartes ainsi que les données géophysiques en format « profil » et « grille » 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://gdr.nrcan.gc.ca/geomap/>. 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) 958-5238, courriel: info@geog.nrcan.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 18th, 2009 using a Cessna 441QX aircraft. The nominal track spacing was 125 m and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at a speed of 250 kts. Traverse lines were oriented 150° with orthogonal control lines. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to 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 Epsilon™ GR 420 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 58.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by background radon gas. The system was configured to acquire 256 channel spectra from individual NaI(Tl) detectors with no loss of Potassium stability. 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 ⁴⁰K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (Bi²¹⁴ for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughter are far down their 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. eU and eTh. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1371 - 1373 keV, 1860 keV, and 2141 - 2143 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 windows data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600 - 1800 keV window and radiation at energies greater than 2000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, radioactivity 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, background radiation, and atmospheric radon decay products were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Brockmeadow test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 98.47 cps%, 15.46 cps%, and 1.71 cps%.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometry survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, 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 leveled set of flight-line magnetic data. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude for the year 2003.8 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 provides the resolution of closely spaced and/or steeply sloping magnetic 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).

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 18 août 2009 à bord d'un avion Cessna 441QX. L'équipement consistait en 14 cristaux NaI(Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de détecteurs de doses critiques (volume total de 58,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations de rayonnement de radon en arrière-plan. Le système a été configuré pour acquérir 256 canaux de spectres individuels de NaI(Tl) à une vitesse indiquée d'un 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 150° et les lignes de contrôle perpendiculaires. Le chemin de vol a été restitué 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 traverse.

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon™ GR 420 utilisant quatorze cristaux de NaI(Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de détecteurs de doses critiques (volume total de 58,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations de rayonnement de radon en arrière-plan. Le système a été configuré pour acquérir 256 canaux de spectres individuels de NaI(Tl) à une vitesse indiquée d'un 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 150° et les lignes de contrôle perpendiculaires. Le chemin de vol a été restitué 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 traverse.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de fission (Bi²¹⁴ pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent tous dans leur chaîne respective de désintégration, on considère 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 eU et eTh. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement, de 1370 à 1373 keV, de 1860 à 1862 keV et de 2141 à 2143 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 a été soustrait à l'aide d'un traitement de déconvolution en valeurs singulières des spectres à 256 canaux (NASVD). Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés d'un décalage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages de données critiques. Les coups corrigés à l'aide des données de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage de rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour leur temps mort, du rayonnement de fond dû au rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour leur compte de la efficacité spectrale dans le NaI(Tl) et les corrections pour les données à la hauteur de vol prévues et les variations de température et de pression de l'air ont été effectuées avant la conversion en concentrations moyennes au sol de potassium, d'uranium et de thorium en utilisant des facteurs déterminés à l'aide de vols effectués au-dessus de la bande d'échantonnage de Brockmeadow. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 cps%, 15,46 cps%, et 1,71 cps%.

La grille a été appliquée 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 densités variables des affleurements, des morts terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées 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 2810 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'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique 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'année 2003,8 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 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 les unes des autres latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/Références

Hood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometry 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.

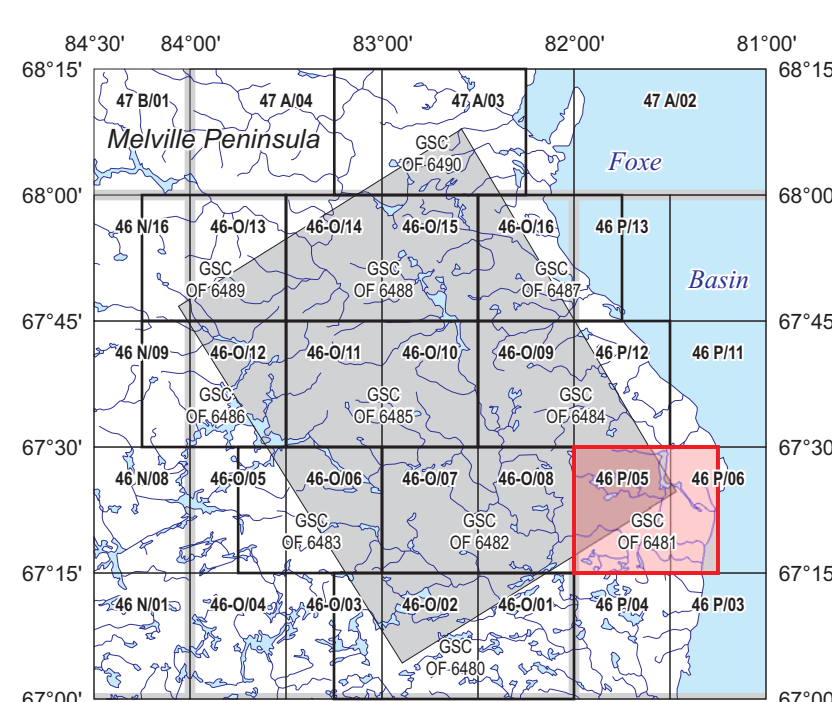
PLANIMETRIC SYMBOLS

Topographic contour
Drainage
Wetland
Dry river bed
Esker
Sand
Flight Line

SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES

Courbe de niveau
Drainage
Terres humides
Ligne de cours d'eau tari
Esker
Sable
Ligne de vol

GSC Sheet / Feuille CGC	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 Radiometric Map / Diagramme ternaire des radionucléides
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



AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY MIERTSCHING LAKE EAST, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ MIERTSCHING LAKE EST, NUNAVUT

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6481
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
2010
SHEET 10 OF 10
FEUILLET 10 DE 10

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., and Faulkner, E.L.

2010. Geophysical series, NTS 46 P/05 and part of NTS 46 P/06, Nunavut.
Airborne Geophysical Survey Miertsching Lake East, Nunavut;
Geological Survey of Canada, Open File 6481;
scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée :
Fortin, R., Coyle, M. et Faulkner, E.L.

2010. Série des cartes géophysiques, SNRC 46 P/05 et partie de SNRC 46 P/06, Nunavut.
Levé géophysique aéroporté Miertsching Lake Est, Nunavut;
Commission géologique du Canada, Dossier public 6481;
échelle 1:50 000.