

**Introduction**  
 A gamma-ray spectrometric and airborne geophysical survey of the Mierstching Lake West area, Nunavut, was completed by Terrapoint Ltd. The survey was flown from July 31st to September 7th, 2009 using a Piper PA-31 Navajo (C-0000). The survey tracks and control line spacings were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at an average airspeed of 275 km/h. Terrain lines were oriented N37W with orthogonal control lines. The flight path was recorded 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.

Un levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la partie ouest de la région du lac Mierstching au Nunavut par la société Terrapoint. Le levé a été effectué du 31 juillet au 7 septembre 2009, à bord d'un avion Piper PA-31 Navajo immatriculé C-0000. L'épaveur a volé à une altitude de 125 m au-dessus du sol et a suivi une trajectoire moyenne orientée à N37W. Les lignes de vol étaient orientées à N37W et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été enregistrée à l'aide d'un système de positionnement différentiel corrigé des données enregistrées par un système de positionnement global. Le levé a été effectué suivant une surface de vol pré-déterminée afin de réduire le plus possible les différences de valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé.

**Gamma-ray Spectrometric Data / Données de spectrométrie gamma**  
 The airborne gamma-ray measurements were collected using a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fourteen 1024x1024x4096 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used as direct detectors in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 1024 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>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughter products are not the parent isotopes, 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, in <sup>40</sup>K and eU, and eTh, respectively. The energy windows used to measure potassium, uranium, and thorium were, respectively, 1370-1570 keV, 1660-1860 keV, and 2410-2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in IAEA, 1991 and IAEA, 2003. 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 1660 - 1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time and background radiation from cosmic radon, radon progeny of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering in the ground, soil, and detectors. Corrections for deviations from the planned terrain clearance and for variations in temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Breckenridge test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 91.75 cps/%, 13.53 cps/ppm, and 5.30 cps/ppm.

Corrected data were interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations of the 3 natural radioisotopes, and are influenced by natural or overburden, presence of outcrops, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations.

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 1024x1024x4096 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système complet a permis de répondre individuellement des cristaux de NaI(Tl) à un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en ajustant les spectres enregistrés aux pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement selon les photons gamma émis par des produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission ne trouvent leur fin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume 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 1570 keV, de 1660 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalle d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standards décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été cumulés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1660 à 1860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour leur temps mort, du rayonnement de fond du rayonnement cosmique, de la radioactivité du radon et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour leur compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les effets de la diffusion et la pression ont été effectuées à l'aide de données de terrain planifiées. Les données ont été corrigées pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'étalonnage de Breckenridge. Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 91,75 cps/%, 13,53 cps/ppm, et 5,30 cps/ppm.

Les données corrigées ont été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes des 3 radionucléides à la surface. Ces mesures sont influencées par la présence d'affourement, la couverture végétale et l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux.

**Magnetic Data / Données sur le champ magnétique**  
 The magnetic field was sampled 10 times per second using a geobase 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 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 of 363 m for the year 2009.6 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 significantly improves the resolution of closely spaced and suppressed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Wood, 1965).

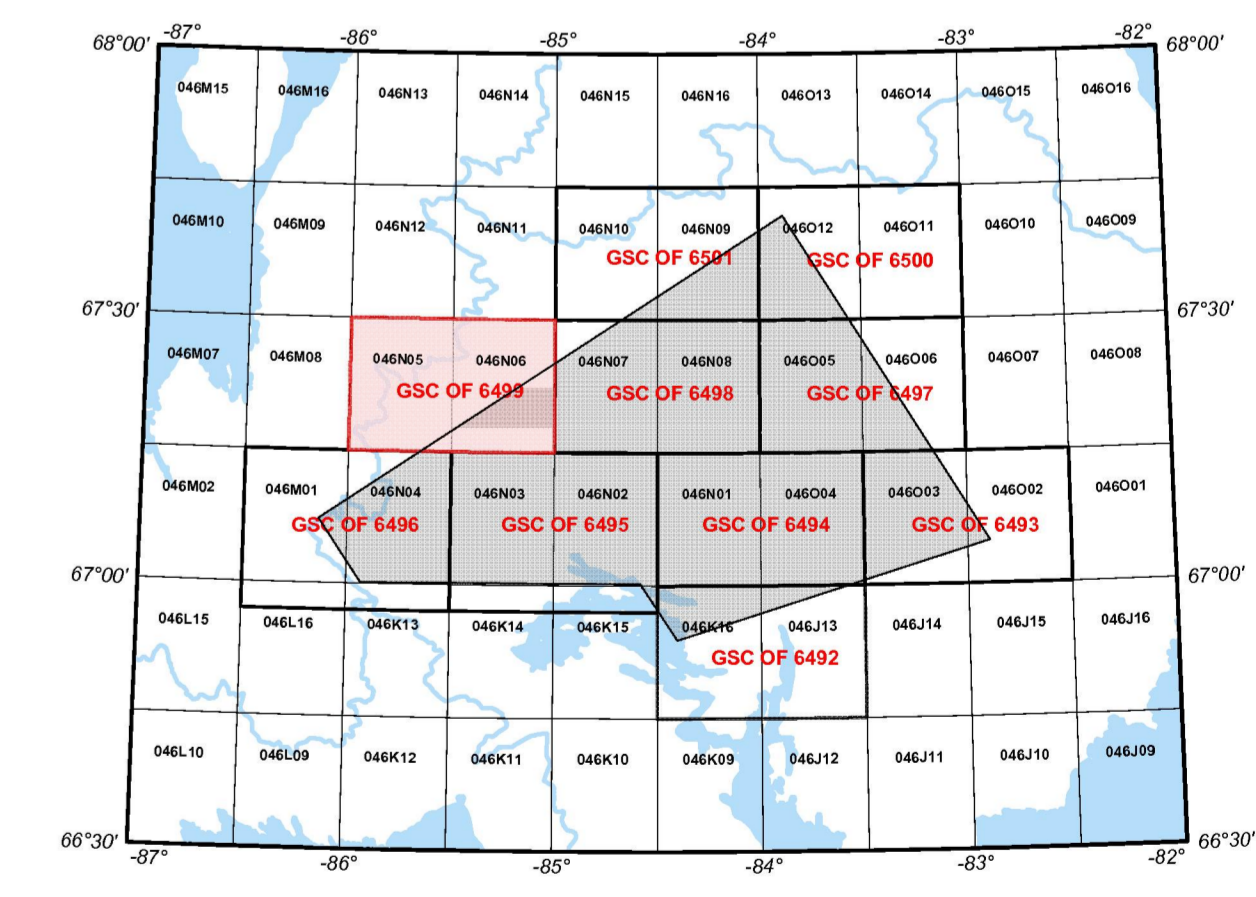
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'avion. Les différences de valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique 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 de 363 m pour l'an 2009,6 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en un composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de l'écorce terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux de variation du 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 ou supprimées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Wood, 1965).

**References / Références**  
 Wood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 89-102.  
 International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 323. IAEA, Vienna.  
 International Atomic Energy Agency, 2003. Guide lines for radonless mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

SHEET/FEUILLET	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 Radionuclide 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



NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM REFERENCE AND GEOPHYSICAL MAP INDEX  
 SYSTÈME DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

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.

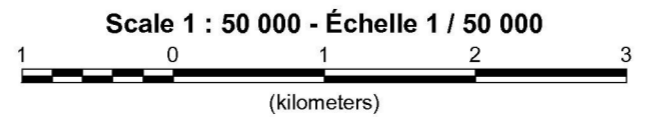
GSC OPEN FILE 6499 / DOSSIER PUBLIC 6499 DE LA CGC  
 GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE MIERTSCHING LAKE WEST AREA, NUNAVUT  
 LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE OUEST DE LA RÉGION DU LAC MIERTSCHING, NUNAVUT  
 NTS 46 N/5 and 46 N/6 / SNRC 46 N/5 et 46 N/6

THORIUM / POTASSIUM

Authors: Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., and Faulkner, E.L.  
 Data acquisition, compilation and map production by Terrapoint Ltd., Markham, Ontario.  
 Cartographie et gestion de projet par la Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Auteurs : Fortin R., Coyle M., Hefford S.W., Carson J.M., et Faulkner E.L.  
 L'acquisition et la compilation des données, ainsi que la production des cartes, ont été effectuées par Terrapoint Ltd., Markham, Ontario.  
 La gestion et la supervision du projet ont été effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



Universal Transverse Mercator Projection  
 North American Datum 1983  
 © Her Majesty the Queen in Right of Canada 2011  
 Projection transverse universelle de Mercator  
 Système de référence géodésique nord-américain, 1983  
 © Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2011

Digital Topographic Data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada  
 Données topographiques numériques de Géomatique Canada, Ressources naturelles Canada



OPEN FILE  
 DOSSIER PUBLIC  
**6499**  
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
 COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
 2011  
 SHEET / FEUILLET  
 6499 / 10

Recommended Citation:  
 Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., and Faulkner, E.L., 2011. Geophysical series: Airborne Geophysical Survey of the Mierstching Lake West Area, Nunavut, NTS 46 N/5 and 46 N/6. Geological Survey of Canada, Open File 6499, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée :  
 Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., et Faulkner, E.L., 2011. Série des cartes géophysiques. Levé géophysique aéroporté de la partie ouest de la région du lac Mierstching, Nunavut, SNRC 46 N/5 et 46 N/6. Commission géologique du Canada, Dossier public 6499, échelle 1:50 000.