

**Introduction**  
 A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Mertsching Lake West area, Nunavut, was completed by Tetra Tech Ltd. The survey was flown from July 31st to September 7th, 2004 using a Piper PA-31 Navajo (G-0005). The nominal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 200 m, and the aircraft flew at a nominal nominal clearance of 125 m at an average airspeed of 275 km/h. Traverse lines were oriented N40°W 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.

Un levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la partie ouest de la région du lac Mertsching au Nunavut par la société Tetra Tech. Le levé a été effectué du 31 juillet au 7 septembre 2004, à bord d'un avion Piper PA-31 Navajo immatriculé G-0005. L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 200 m. L'avion volait à une altitude nominale de 125 m à une vitesse moyenne de 275 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à N40°W et les lignes de contrôle à l'ouest étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application rigoureuse de corrections différentielles aux données brutes enregistrées par un système de positionnement global. Le levé a été effectué sur une surface 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 vol.

**Gamma-ray Spectrometric Data / Données de spectrométrie gamma**  
 The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-600 gamma-ray spectrometer using fourteen 102x102x45 mm NaI (Tl) crystals. The main crystal array consisted of twelve crystals (total area 4.8 m²), divided by a lead shield, to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assemblies 1024 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors and the energy window was set to 200 keV. The energy window used to measure differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines.

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 gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are related to an equivalent potassium level, the energy window used to measure differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines, respectively, 1370-1570 keV, 1660-1860 keV, and 2410-2610 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 corrected for radon decay and counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detector were recorded in a 1660 - 1860 keV window and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background and activity from cosmic radiation, radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The detector data were then corrected for spectral scattering in the ground, air, and detectors. Corrections for deviations from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Brockridge test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 0.175 cps%, 13.53 cps/gpm, and 5.30 cps/gpm.

Connected 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 radioelements, and are influenced by nature or over-ripen, presence of outcrops, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result, the measured concentrations are usually lower than the actual subsurface concentrations.

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-600 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102x102x45 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de douze cristaux (surface totale de 4,8 m²). Deux cristaux (surface totale de 4,8 m²), protégés par un blindage en plomb, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Le système complète à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en utilisant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par <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 radioéléments de fission ne trouvent leur dans un équilibre avec leur parent, les mesures de spectrométrie gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents de potassium et des équivalents de thorium, soit de 1370-1570 keV, 1660-1860 keV et de 2410 à 2610 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalle d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés à l'aide d'une correction énergétique et les coups ont été cumulés dans les plages d'énergie c-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 de radon a été enregistré dans la plage de 3000 keV et au-dessus. Les coups enregistrés dans la plage ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration de radon atmosphérique. Les données pour les plages ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prévue et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol de potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'essai Brockridge. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 0,175 cps%, 13,53 cps/gpm et 5,30 cps/gpm.

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 radioéléments naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature du terrain, la présence d'affleurements, 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.

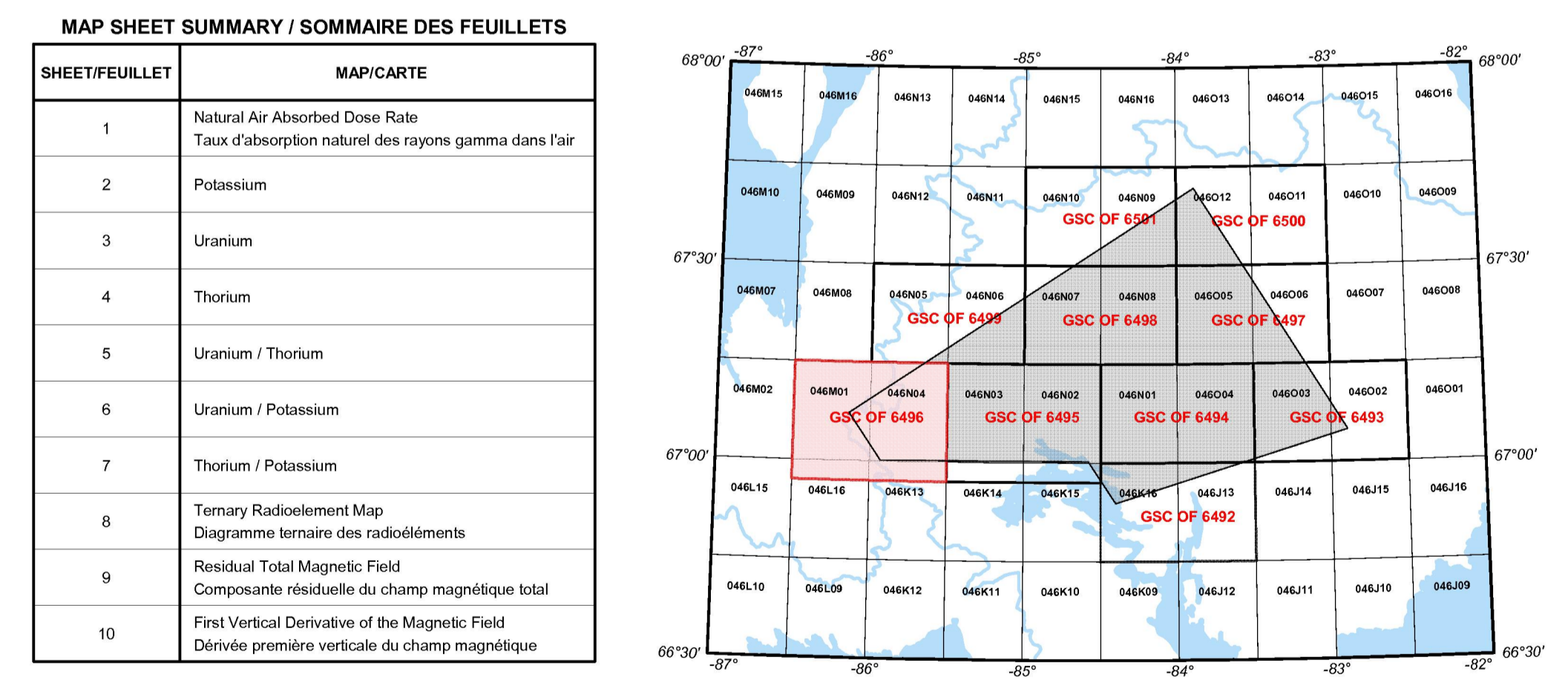
**Magnetic Data / Données sur le champ magnétique**  
 The magnetic field was sampled 10 times per second using a split-barium caesium vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines were analyzed to obtain a mutually leveled set of flightline 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 360 m for the year 2004 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetization 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 superposed 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 (Krook, 1965).

Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à barium 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 vol ont été analysées par méthode des moindres carrés à l'aide de données de contrôle et de lignes de vol pour obtenir un ensemble de données 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 360 m pour l'année 2004 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante résiduelle essentiellement liée 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 caractéristiques de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres et superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro et des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Krook, 1965).

**References / Références**  
 Hoots P.J. 1968. Crustal measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 33:891-902.  
 International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 223, IAEA, Vienna.  
 International Atomic Energy Agency, 2003. Guide lines for radionuclide mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 303, IAEA.



TOPOGRAPHIC CONTOUR INTERVAL: 10 METRES  
 This airborne geophysical 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 géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme «Cartographie de l'énergie et des minéraux» (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

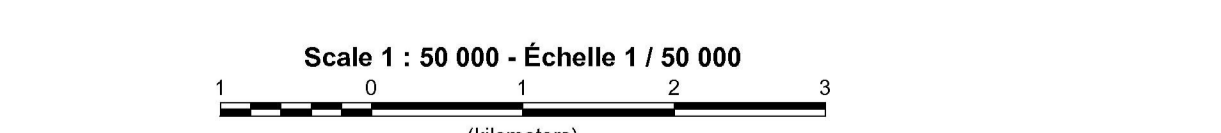
GSC OPEN FILE 6496 / DOSSIER PUBLIC 6496 DE LA CGC  
 GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

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 M/1 and 46 N/4 / SNRC 46 M/1 et 46 N/4

TERNARY RADIOELEMENT MAP  
 DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS

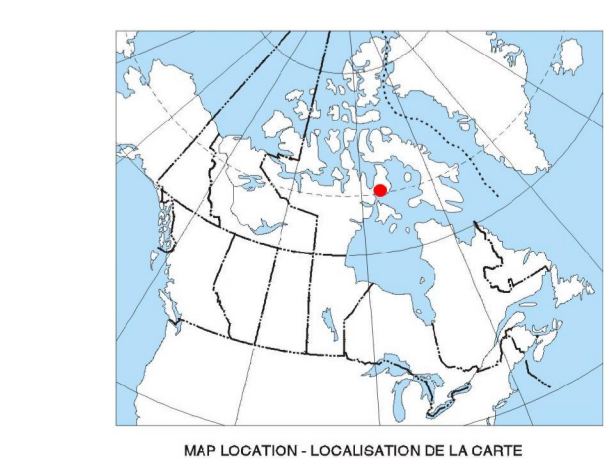
Authors: Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., and Faulkner, E.L.  
 Data acquisition, compilation and map production by Tetra Tech Ltd., Markham, Ontario.  
 Contact and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

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 Tetra Tech 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



OPEN FILE  
 DOSSIER PUBLIC  
**6496**  
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
 COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
 9811  
 SHEET 1 OF 10  
 FEUILLET 1 DE 10

Recommended Citation:  
 Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., and Faulkner, E.L., 2011.  
 Airborne Geophysical Survey of the Mertsching Lake West Area, Nunavut, NTS 46 M/1 and 46 N/4.  
 Geological Survey of Canada, Open File 6496, Scale 1:50,000.  
 Notation bibliographique conseillée:  
 Fortin, R., Coyle, M., Hefford, S.W., Carson, J.M., et Faulkner, E.L., 2011.  
 Levé géophysique aéroporté de la partie ouest de la région du lac Mertsching, Nunavut, NTS 46 M/1 et 46 N/4.  
 Commission géologique du Canada, Dossier public 6496, Echelle 1:50 000.

