

**Introduction**  
 A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Mertsching Lake West area, Nunavut, was completed by Terrateq Ltd. The survey was flown on July 21 to September 7, 2009 using a Piper PA-31 Navajo (C-0262). The nominal traverse and control line spacing 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. Traverse lines were spaced every 200 m 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 Terrateq. Le levé a été effectué du 21 juillet au 7 septembre 2009, à bord d'un avion Piper PA-31 Navajo immatriculé C-0262. L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2 400 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et la vitesse moyenne était de 275 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 90° et les lignes de contrôle leur étaient 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 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 made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using four 1024x1024x409 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 52.4 litres). Two crystals (total volume 4.4 litres) situated by the main array, were used to detect variations 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.

**Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1 460 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 se trouvent bien 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 déqualifiées comme des équivalents d'uranium et des équivalents de thorium, soit <sup>238</sup>U et <sup>232</sup>Th. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1 370 à 1 970 keV, de 1 660 à 1 860 keV et de 2 410 à 2 810 keV.**

**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-rays emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughters 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 an equivalent amount of parent <sup>238</sup>U and <sup>232</sup>Th. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1970 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, raw 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, 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 deviations from the planned terrain elevations 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 Frenchville test site. The factors for potassium, uranium and thorium were, respectively, 0.75 cpm/g, 13.53 cpm/g, and 5.30 cpm/g.**

**Corrected data were interpolated to a 100 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations of 3 natural radionuclides, and are influenced by nature or overtones, 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 quatre cristaux de NaI (Tl) de 1024x1024x409 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de douze cristaux (volume total de 52,4 litres). Deux cristaux (volume total de 4,4 litres), protégés par le blaseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce 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 ajustant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma naturels.**

**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 soustraits à un décalage 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 1 660 à 1 860 keV et le produit de désintégration du radon atmosphérique à 3 000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour leur compte de temps mort, du rayonnement de fond du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données ont été corrigées pour leur 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 au sol. Les facteurs de correction pour le potassium, l'uranium et le thorium ont été déterminés sur le site de Frenchville. Les facteurs pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement : de 0,75 cpm/g, 13,53 cpm/g, et 5,30 cpm/g.**

**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 naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature du sous-sol, la présence d'affleurements, la couverture végétale et l'état de la 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-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 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) applied at the average GPS altitude of 363 m for the year 2005.8 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.

**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 jeu 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) appliqué à l'altitude moyenne par rapport au sol de 363 m pour l'an 2005,8 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de l'écorce terrestre.**

**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 (Hood, 1995).**

**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 superposées. 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 (Hood, 1995).**

**References / Références**  
 Hood, P.J. 1995. 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. Guide lines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA.

Planimetric symbols	Symboles planimétriques
Project limit	Limite du projet
Drainage	Drainage
Flight line, fiducial	Lignes de vol, fiduciel
Topographic contour	Courbe de niveau

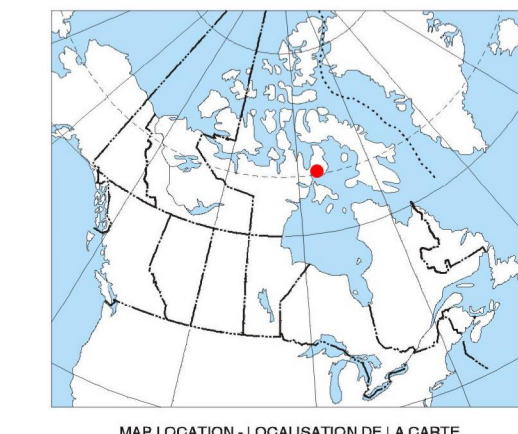
MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS	
SHEET/FEUILLET	MAP/CARTE
1	Natural Air Absorbed Dose Rate Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air
2	Potassium CSC DF 6498
3	Uranium CSC DF 6499
4	Thorium CSC DF 6497
5	Uranium / Thorium CSC DF 6496
6	Uranium / Potassium CSC DF 6495
7	Thorium / Potassium CSC DF 6494
8	Tertiary Radionuclide Map Diagramme tertiaire des radionucléides CSC DF 6492
9	Residual Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
10	Derivative première verticale du champ magnétique

GSC OPEN FILE 6493 / DOSSIER PUBLIC 6493 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-O/3 and 46-O/2 / SNRC 46-O/3 et 46-O/2

THORIUM



**OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 6493**

Open file access through the Internet GSC portal or by contacting the GSC.

**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 Mertsching, Nunavut. SNRC 46-O/3 et 46-O/2. Commission géologique du Canada, Dossier public 6493, échelle 1:50 000.