



**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, 2008 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 mean altitude of 125 m at an average airspeed of 275 km/h. Traverse lines were oriented N070°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 2008, 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'appareil volait à une altitude nominale de 125 m à une vitesse moyenne de 275 km/h. Les lignes de vol étaient orientées N070°W et les lignes de contrôle étaient orientées à 90° de celles-ci. Les données de position ont été corrigées à l'aide d'un système de positionnement différentiel après le vol. Le levé a été effectué sur une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences de valeurs de 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 1024x1024x400 mm NaI (Tl) crystals. The main crystal array consisted of twelve crystals (total area of 4.8 m²), divided by a lead shield, and used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assemblies 1024 channel spectra from the individual list (TL) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

**Les données gamma-ray aéroportées ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-600 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 1024x1024x400 mm. Le principal réseau de cristaux 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 gamma dans l'atmosphère. Le système complet a produit 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.**

**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 <sup>214</sup>Pb gamma-ray photons are far removed from decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; thus, gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are related to an equilibrium with their parents. 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 2410-2810 keV.**

**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 radionucléides de fission ne soient pas en équilibre avec leurs parents respectifs, ils sont considérés comme étant en équilibre avec leur radionucléide père; ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont mesurées comme des équivalents d'uranium et de thorium de leur père, 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 1 570 keV, de 1 660 à 1 860 keV et de 2 410 à 2 810 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 decay, 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 and 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 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/cm, and 5.30 cps/cm.**

**Les données gamma-ray ont été enregistrées à une fréquence d'un 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 d'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 rayonnement de haute énergie supérieure à 3 000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond dû au rayonnement cosmique et 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 à l'aide de données de concentration d'équivalent parent. Les données ont été corrigées pour le potassium, l'uranium et le thorium à l'aide de facteurs déterminés 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/cm et 5,30 cps/cm.**

**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 radionuclides, and are influenced by nature or overburden, 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 données corrigées ont été interpolées sur 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 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 spatially 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 360 m for the year 2006.6 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 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 de nivellement afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique nivellement sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées sur 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 2006,6 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.**

**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 the vertical derivative maps is the consistency of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Hood, 1965).**

**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 consistance de l'isogamme de valeur zéro et des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).**

**References / Références**  
Hood, P.J. 1965. Crustal magnetism 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 radionuclide 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	Residual Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
9	First Vertical Derivative of the Magnetic Field Dérivée première verticale du champ magnétique
10	