



**Introduction**  
 A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Global Airborne Surveys. The survey was flown from August 2nd to September 5th, 2009 using three Piper PA-21 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). The nominal traverse and control line spacing were 100 m and 200 m, respectively. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data using a Global Positioning System. The survey was flown in a zig-zag pattern with the differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines.

**Gamma-ray Spectrometry Data**  
 The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fourteen 102.102466 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 to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system acquires 1024 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with a loss of channel 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 nuclides are not directly measured by the system, they are assumed to be in secular equilibrium with their parent isotopes. Spectrometric measurements are made at an average rate of 200 measurements per second (100 measurements per second) and are recorded in a 1024 channel format. The energy window used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV, 1600-1800 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 energy calibrated and corrected for background radiation. Counts were then integrated into energy bins (1 keV). The background level was determined from the 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 natural radionuclides, and for the contribution of the cosmic window. The spectra were then corrected for detector geometry, including the effects of the detector and collimator. Corrections for variations in the planned terrain elevation and for variations in temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations from counts per second. Uranium and thorium concentrations were determined from the spectra using the factors listed in Table 1. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/k)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.96

Table 1. Gamma-ray spectrometry sensitivities for each aircraft.

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 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 bedrock concentrations.

**Magnetic Data**  
 The magnetic field was sampled 10 times per second using a self-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 analyzed to produce 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) defines the average global magnetic field for the year 2000. In order to remove the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, 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 the spectra and highlights subtle features. A primary first vertical derivative map is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

**LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT**

**Introduction**  
 Un levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la partie nord-est du bassin de Thelon au Nunavut par la société Global Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 2 août au 5 septembre 2009, à bord de trois avions Piper PA-21 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). L'équipement nominal des lignes de vol était de 100 m entre les lignes de contrôle de 200 m. Le tracé des vols a été corrigé à l'aide de corrections différentielles au sol. Les données ont été corrigées pour la géométrie du détecteur et pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol.

**Données de spectrométrie gamma**

Les mesures de rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102,102466 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par les autres cristaux, ont été utilisés pour détecter les variations de rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système compte à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (Tl) à un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La stabilisation des spectres est obtenue en comparant les spectres enregistrés avec plusieurs pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des 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 mesurés directement par le système, ils sont supposés être en équilibre séculaire avec leurs parents isotopes. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont corrigées pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les spectres ont été corrigés pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/k)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.96

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des avions.

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 sol, 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.

**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 pour extraire une série de données. Les données ont été corrigées pour la géométrie du détecteur et pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les données ont été corrigées pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les données ont été corrigées pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol. Les données ont été corrigées pour les variations de température et de pression avant la conversion en concentrations au sol.

**PLANIMETRIC SYMBOLS**      **SYMBLES PLANIMÉTRIQUES**

Drainage      Drainage

Flight line      Ligne de vol

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data quality control procedures were carried out by the Geological Survey of Canada (GSC) under the GEM program.

Le projet est financé par le programme des Investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (SINED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomapping pour l'Énergie et les Minéraux (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (CGC) a assuré la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

GSC OPEN FILE 6523 / DOSSIER PUBLIC 6523 DE LA CGC

**GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES**

**AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT**  
**LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT**

NTS 66 G/5 and 66 G/6 / SNRC 66 G/5 et 66 G/6

**URANIUM**

Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Map location: LOCALISATION DE LA CARTE

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6523

Map location: LOCALISATION DE LA CARTE

Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Map location: LOCALISATION DE LA CARTE

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6523

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

**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**

1. Natural Air Assisted Data File
2. Potassium
3. Uranium
4. Uranium / Thorium
5. Uranium / Potassium
6. Thorium / Potassium
7. Thorium / Potassium
8. Terrain Raster Map
9. Residual Total Magnetic Field
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field

**AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT**  
**LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT**

Recommended citation:  
 Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut. Geological Survey of Canada, Open File 6523, 1:50,000 scale.

Recommandé citation:  
 Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Levé des cartes géophysiques aéroportées de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut. Commission géologique du Canada, Dossier public 6523, échelle 1:50 000.