

**Introduction**  
A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek Airborne Surveys. The survey was flown from August 2nd to September 16th, 2005 using three Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 240 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 127 m at airspeed between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 135° with orthogonal control lines. The flight path was 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.

**Gamma-ray Spectrometric Data**  
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fourteen 102x102x406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (two 50 x 40 cm, and ten 25 x 25 cm). The crystals were shielded by the main array, which was shielded by lead and background radiation caused by atmospheric radon. The system assembly, 1024 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with noise of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by monitoring 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 have 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 as equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. U<sub>eq</sub> and Th<sub>eq</sub>. The energy windows used for potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1370 keV, 1600-1600 keV and 2110-2110 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 1600-1800 keV window and radon gas energy greater than 2000 keV were recorded in the counts above. 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 flight line, orientation and for variations of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Darlington, Saskatchewan test step. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps/%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.96

Table 1. Gamma-Ray spectrometer 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 of vegetation, 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 split-beam cesium vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in magnetic field values at intersections of control and traverse lines were analyzed to obtain mutually consistent data. The levelled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 287 m for the year 2005.64 was then removed. Removal of the IGRF represents the magnetic field of the Earth's core, produced as a result of electrical currents in the Earth's core.

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 superimposed anomalies. 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, 1965).

**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 Geotek Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 2 août au 16 septembre 2005, à l'aide de trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'ensemble des données a été enregistré sur une ligne de vol d'un espacement de 400 m et celle des lignes de contrôle de 240 m. L'altitude nominale de vol était de 127 m au-dessus du sol et la vitesse était de 200 et 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle étaient perpendiculaires. Le tracé de vol a été enregistré par un système de positionnement différentiel global. Le survol a été effectué sur une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences de valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

**Données de spectrométrie gamma**  
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 102x102x406 mm. Le principal réseau de capteurs est composé de douze cristaux (deux cristaux de 50 x 40 cm, et dix cristaux de 25 x 25 cm). Les cristaux sont protégés par un blindage en plomb et le bruit de fond est réduit par un blindage en plomb. Le système complet à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) est 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.

Le potassium est mesuré directement à partir des 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 eux-mêmes dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents respectifs; 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 U<sub>eq</sub> et Th<sub>eq</sub>. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1370 keV, de 1600 à 1600 keV et de 2110 à 2110 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalles 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 d'un décalage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage de comptage au-dessus. Les données enregistrées ont été corrigées pour le temps mort de l'appareil, l'activité de fond et le rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol et de l'air. Les corrections pour les écarts à l'altitude de vol prévue et les variations de température et de pression ont été effectuées 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'essai de Darlington, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps/%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.96

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des aéronefs.

Les données corrigées ont été interpolées suivant une grille à mailles de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes des 3 radionucléides naturels à la surface. Ces concentrations sont influencées par la nature du végétal, 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 vol ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement compatibles sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant une grille à mailles 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 287 m pour l'an 2005.64 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 magnétosphère 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 superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de l'isogamme de valeur zéro avec les contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

**Références / Références**  
Hood, F.A., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30,891-902.  
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer 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, Vienna.

**ISOMAGNETIC LINES / LIGNES ISOMAGNÉTIQUES**

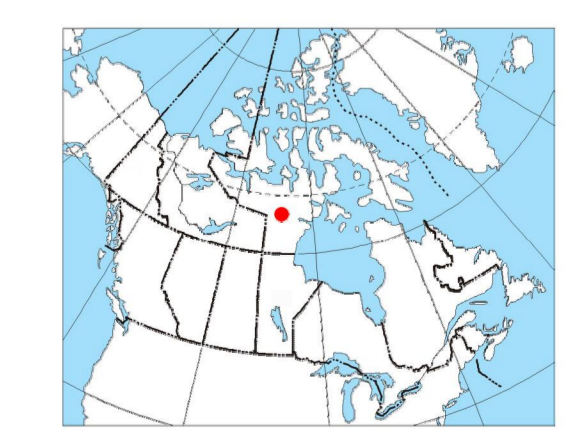
250 nT		250 nT
50 nT		50 nT
10 nT		10 nT
2 nT		2 nT
Magnetic depression		Dépression magnétique

**PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES 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 Geospatial 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.

Ce projet est financé par le programme des investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (SINED) Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géospatial pour l'énergie et les minéraux (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (CGC) assure la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.



GSC OPEN FILE 6519 / DOSSIER PUBLIC 6519 DE LA CGC  
GEOGRAPHICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES  
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT  
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT  
NTS 66 B/13 AND 66 C/16 / SNRC 66 B/13 et 66 C/16

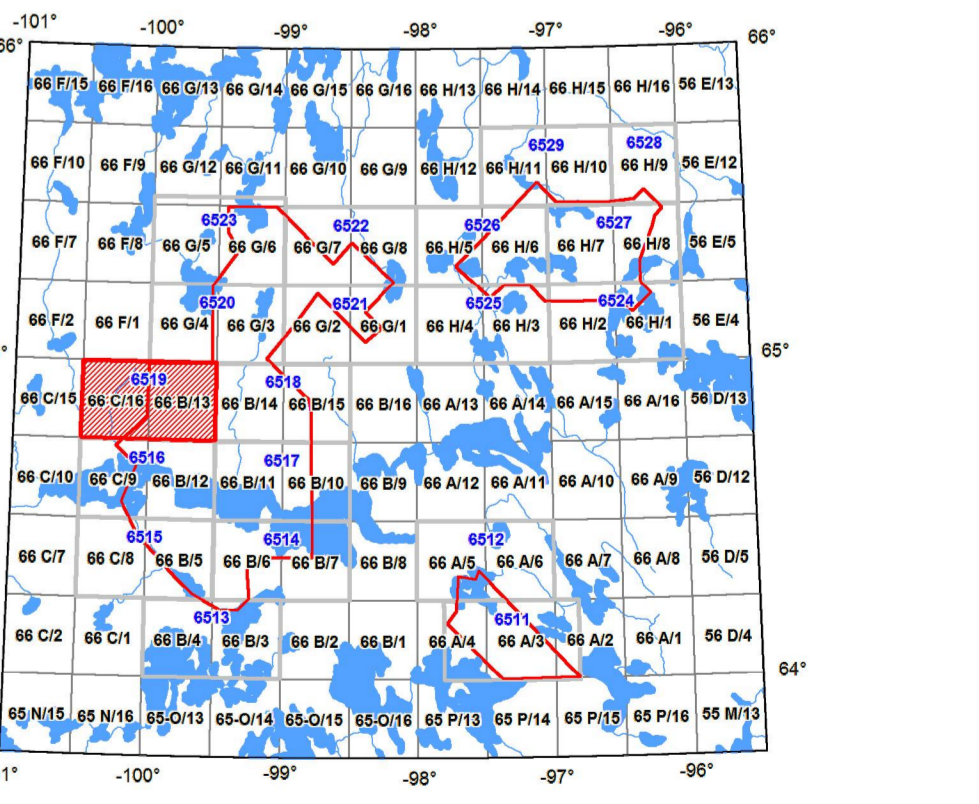
RESIDUAL TOTAL MAGNETIC FIELD  
COMPOSANTE RÉSIDUELLE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TOTAL

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000  
Scale bar showing 0, 1000, 2000, 3000 metres.

Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.  
Data acquisition, compilation and map production by Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Auteurs: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W.  
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Le gestion et la supervision du projet furent effectués par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**  
Sheet / Feuille: 6519  
1. Natural Airborne Data Base  
2. Potassium  
3. Uranium  
4. Thorium  
5. Uranium / Thorium  
6. Uranium / Potassium  
7. Thorium / Potassium  
8. Terrain Radiometer Map  
9. Residual Total Magnetic Field  
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field



**OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6519**  
Publication in this series have not been edited. They are released as received. Les publications de cette série n'ont pas été révisées. Elles sont publiées telles qu'elles sont reçues par l'auteur.

**Recommended citation:**  
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M., and Hefford, S.W., 2011. Geophysical Series, Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut. Open File 6519 of the Geological Survey of Canada, Open File 6519, scale 1:50 000.  
Nomenclature géophysique consistant: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques, Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut. Dossier public 6519 de la Commission géologique du Canada, Dossier public 6519, échelle 1:50 000.