

**Introduction**  
 A gamma-ray spectrometric and airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek Airborne Surveys. The survey was flown from August 2nd to September 6th, 2005 using a Twin Otter aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). The northeast and central 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 15° and 120° with respect to the flight path. The flight path was recorded following a differential correction to the data recorded by a Global Positioning System. The survey was flown on a pre-determined flight route 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 four 1024x1024x40 mm NaI (TI) 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 assembly, 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) detectors with noise of Poisson statistics, spectrum identification 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 lines are not directly measured, 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. In all units, the energy window used for uranium, potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1510 keV, 1500-1600 keV and 2110-2310 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 at a 1600-1800 keV window and reduced to energy greater than 2000 keV to remove the effect of the cosmic-ray background. The windows 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 clearance and for variations in temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flight over the Dawson, Saskatchewan test site. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/ptm)	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 were measured at intersections of control and traverse lines and analyzed to obtain mutually correlated and flight-line magnetic 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, composed essentially of magnetic fields 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 superimposed anomalies. Property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units of high magnetic latitude (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 6 septembre 2005 à l'aide d'un avion bimoteur (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). L'ensemble des lignes de vol était de 400 m et celui 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 15° et 120° avec respect à la trajectoire de vol. La trajectoire de vol a été enregistrée à l'aide d'un système de correction différentielle des données GPS. Le levé a été effectué suivant une route 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.

**Données de spectrométrie gamma**  
 Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatre cristaux de NaI (TI) de 1024x1024x40 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel causé par le radon atmosphérique. Ce système complexe a produit des spectres individuels des cristaux de NaI (TI) d'un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres se réalise en ajustant les spectres enregistrés selon 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 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 trouvent leur fin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs radionucléides parents, 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 et Th. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1510 keV, de 1500 à 1600 keV et de 2110 à 2310 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 rayonnement résiduel. Les spectres enregistrés ont été corrigés pour les effets de la décroissance radioactive, de la radioactivité de l'appareil, de la radioactivité de l'atmosphère et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les radon ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol et de l'air, et les données ont été corrigées pour les effets de la hauteur de vol, de la température et de la 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 du bande d'essai de Dawson, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/ptm)	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 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 concentrations sont influencées par la nature du substratum, 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 ont été mesurées aux intersections des lignes de vol et analysées pour obtenir des données corrélées et d'ensemble 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) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS de 287 m pour l'année 2005,64 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 composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'équivalent de valeur zéro des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

**References / 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 radionuclide mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS	SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES
Drainage	Drainage
Flight line	Ligne de vol

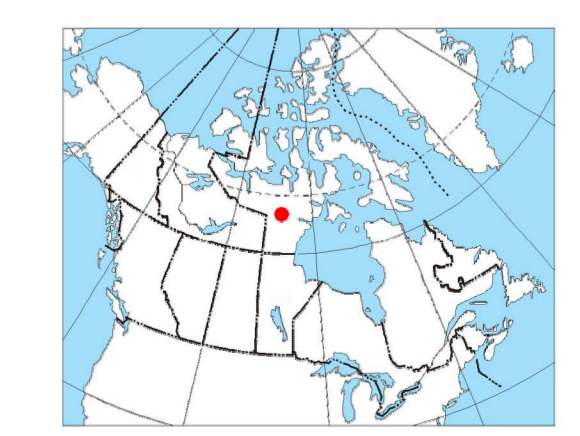
Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geospatial for Energy and Minerals (GEM) program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data quality 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.

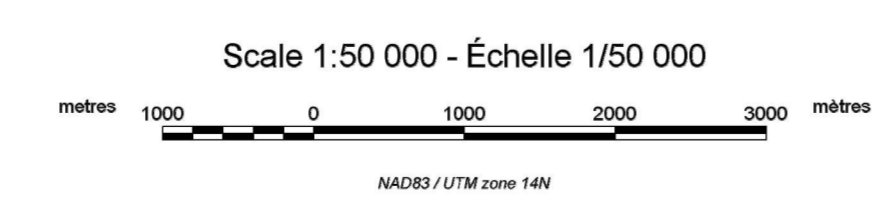
GSC OPEN FILE 6519 / DOSSIER PUBLIC 6519 DE LA CGC  
 GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES  
 AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT  
 LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT  
 NTS 66 B/13 AND 66 C/16 / SNRC 66 B/13 et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

Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometric surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geospatial Data Repository (<http://open.canada.ca>). The same products are available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8, Telephone: (613) 995-5326, email: [info@gsc.nrcan.gc.ca](mailto:info@gsc.nrcan.gc.ca)

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://open.canada.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format maille, ainsi que des données similaires issues des levés aéroportés et spectrométriques adjacents. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, en s'adressant au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8, Téléphone: (613) 995-5326, courriel: [info@gsc.nrcan.gc.ca](mailto:info@gsc.nrcan.gc.ca)



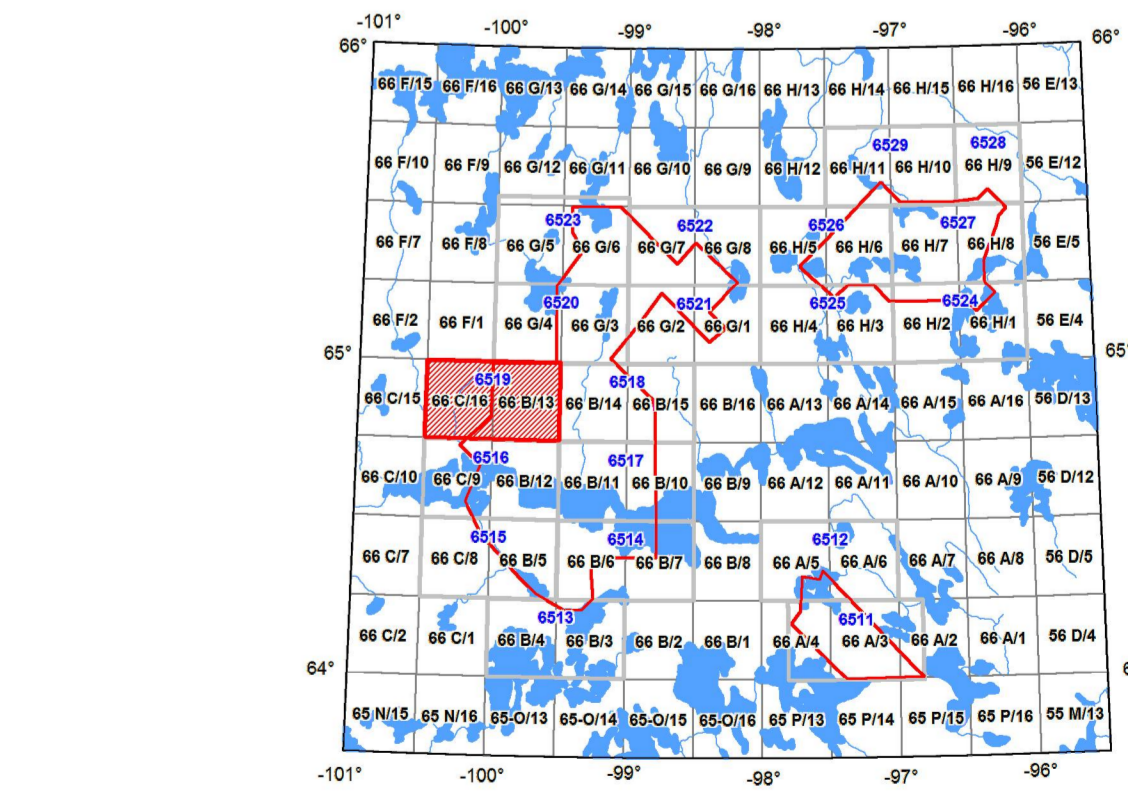
Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.  
 Data acquisition, compilation and map production by Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.



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 effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**

Sheet / Feuille	MAP / CARTE
1.	Natural Air-Assisted Dose Rate Task (aeromagnétique) des zones gamma dans 10'
2.	Potassium
3.	Uranium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Thematic Radiometric Map
9.	Residual Total Magnetic Field
10.	First Vertical Derivative of the Magnetic Field



**OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 6519**  
 6519  
 2011  
 SHEET 2 OF 10 / FEUILLET 2 DE 10

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

Revised/Modifié par:  
 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, Geological Survey of Canada,  
 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 6519, Commission géologique du Canada, Dossier 6519,  
 échelle 1:50 000.