

**Introduction**  
A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek Airborne Surveys. The survey was flown from August 20th to September 06, 2003 using three Piper PA-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). The northeast traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 240 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at an average speed of 200 and 270 km/h. Terrain lines were derived using a digital elevation model. The flight path was recorded following post-flight differential corrections to a real-time kinematic (RTK) 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 Barium 132-102/408 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of two crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres) provided by the same array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system was calibrated using 1024 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectral stabilization is accomplished by measuring 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 daughters are far closer than the parent isotopes, 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 detector used for uranium, potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1375 keV, 1060-1065 keV, and 214-218 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 air energy greater than 2000 keV was recorded in a 2000-2400 keV window. The window counts are corrected for dead time, background and other factors. Corrections for radon, radon progeny and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. Corrections for detectors from the planned flight altitudes and for variations in temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Denison, Saskatchewan test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
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 values at the intersections of control and traverse lines were analysed to obtain a mutually available set of 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 2000.64 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth, produces a residual component that is mostly representative of the magnetic field of 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 suppressed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contours of magnetic intensity 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 vol a été effectué du 20 août au 6 septembre 2003, utilisant trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). L'enquête aéroportée des lignes de vol de 400 m et de 240 m, et les avions ont volé à une altitude nominale de 125 m au-dessus du sol et à une vitesse de 200 et 270 km/h. Les lignes de vol ont été corrigées à l'aide d'un modèle numérique de terrain. Le trajet de vol a été enregistré à l'aide d'un système de positionnement différentiel en temps réel (RTK) de positionnement. Le vol 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 levé.

**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 (Tl) de 102/102/408 mm. Le principal réseau de capteurs se compose de deux 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 dues au radon atmosphérique. Ce système compte 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.

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 se trouvent kin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père. 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 1375 keV, de 1060 à 1065 keV et de 214 à 218 keV.

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 corrigés de la décroissance 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 des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage de 2000 à 2400 keV. Les données sont corrigées pour le temps mort, le fond et le rayonnement de fond du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'air 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, de l'air et des détecteurs. Les corrections pour les hauteurs de vol prévues 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 Denison, Saskatchewan. Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
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 chaque avion.

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 de 3 radionucléides naturels à la surface. Ces résultats sont influencés par la nature de la végétation, la présence d'affleurements, la couverture végétale et le niveau 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'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées pour obtenir un 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 magnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field - IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS de 287 m pour l'année 2000,64 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 magnétisation de l'écorce terrestre.

Le dérivé 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 des uns des autres ou supprimées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isovaleur de zéro avec les contours verticaux d'intensité magnétique aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

Références / Références  
Hood, P.J., 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.

Table 1. Sensibilités des spectromètres de chaque avion.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
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

**FLANIMETRIC SYMBOLS**      **SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES**

Drainage      Drainage  
Flight line      Ligne de vol

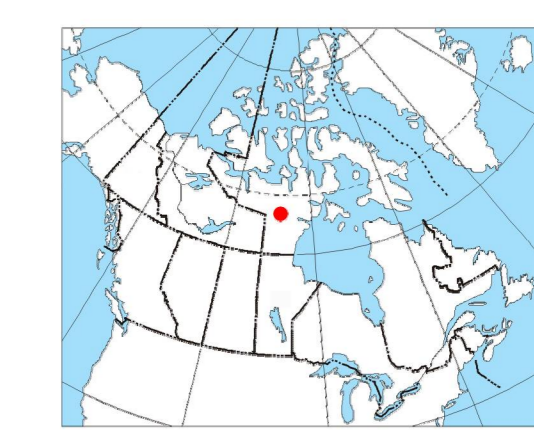
Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geospatial for Energy and Research (GEM) program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data quality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

Ce 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 Géospatial pour l'énergie et la recherche (GEM) du Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada a assuré la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

GSC OPEN FILE 6517 / DOSSIER PUBLIC 6517 DE LA CGC  
GEOPHYSICAL SURVEY / 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 B/10 AND 66 B/11 / SNRC 66 B/10 et 66 B/11

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 at <http://tdm.nrc.ca>. The same products are available, for a fee, from the Geospatial Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8, Telephone: (613) 995-5226, email: [info@tdm.nrc.ca](mailto:info@tdm.nrc.ca).

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://tdm.nrc.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes au format profil et au format maillé, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, au siège du Centre de données géospatiales de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8, Téléphone: (613) 995-5226, e-mail: [info@tdm.nrc.ca](mailto:info@tdm.nrc.ca).



Department of Economic Development and Transportation  
Ministère du Développement économique et des Transports

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

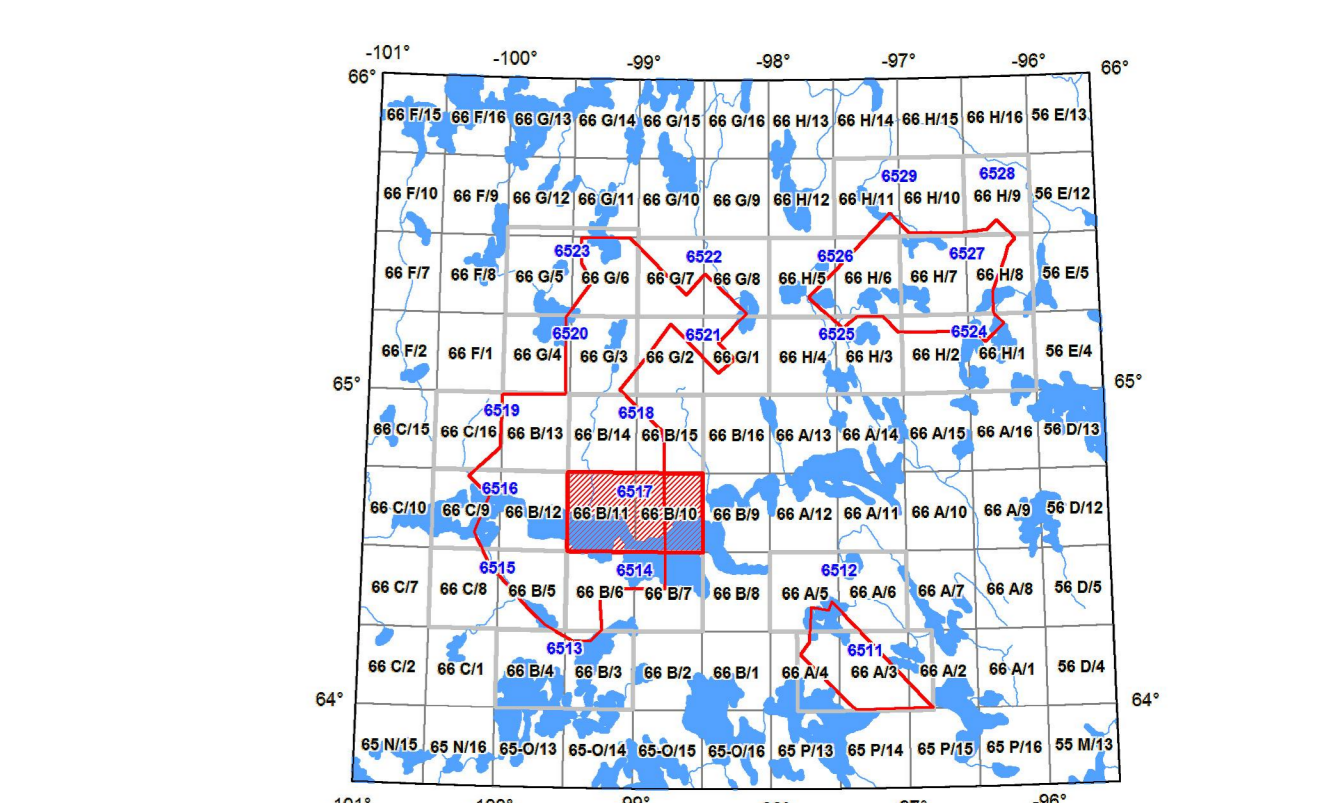
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

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

L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la livraison du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**

Sheet	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 / Potassium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Terrain Relieftopographic Map Diagramme topographique des élévations
9.	Residual Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
10.	First Vertical Derivative of the Magnetic Field Dérivée première verticale du champ magnétique



**OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6517**  
Publication in this series has not been edited. Les publications de cette série ne sont pas révisées. Les données sont publiées telles qu'elles ont été fournies 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 6517. Geological Survey of Canada, Open File 6517, 1:50 000.  
Nomenclature recommandée: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques, Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, DOSSIER PUBLIC 6517. Commission géologique du Canada, Dossier public 6517, échelle 1:50 000.