

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 2nd to September 5th, 2008 using three Fairchild F440 aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The nominal traverse and line spacing were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at altitudes between 200 and 270 m. Traverse lines were oriented 107° by orthogonal control lines. The flight path was recorded 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.

Gamma-ray Spectrometric Data
 The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using Barium 132:1024048 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 95.4 litres). Two crystals (total volume 4 litres), shielded by the main array, were used to detect radon in background radiation obtained by atmospheric Thoron. The system acquires 1024 channel spectra from this individual NaI (Tl) detector with no loss 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 ⁴⁰K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb and ²¹⁴Bi for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughter products are assumed to be in secular equilibrium with their parents, bias gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. U_{eq} and Th_{eq}. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1375-1570 keV, 1695-1860 keV and 2410-3010 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 1600-1860 keV window and included in energy greater than 2000 keV were recorded in the energy window. The window counts were corrected for dead time, background subtraction 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 elevations 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 Dawson, Saskatchewan test site. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
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 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 or occurrence, presence of isotopes, 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 validated set of flight 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 2009.64 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.

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 magnetic contours with vertical contours of magnetic fields 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 5 septembre 2008 à l'aide de trois avions Fairchild F440 (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2400 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et la vitesse était de 200 et 270 km/h. Les lignes de vol ont été orientées à 107° par les lignes de contrôle. Le trajet a été enregistré à l'aide d'un système de positionnement global différentiel corrigé des données brutes enregistrées au vol par un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant 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 quatre cristaux de NaI (Tl) de 1024:1024048 mm. Le principal réseau de cristaux se compose de douze cristaux (volume total de 95,4 litres). Deux cristaux (volume total de 4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues aux radionucléides atmosphériques. Ce système acquiert à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (Tl) un spectre de 1024 canaux 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 d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement selon les photons gamma émis par des produits de fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission ne trouvent leur place dans la chaîne respective de désintégration, on presume 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_{eq} et Th_{eq}. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement, de 1375 à 1570 keV, de 1695 à 1860 keV et de 2410 à 3010 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 d'un décalage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des compteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique.

Les données de spectrométrie gamma ont été converties 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 région de Dawson, Saskatchewan. Les facteurs utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
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

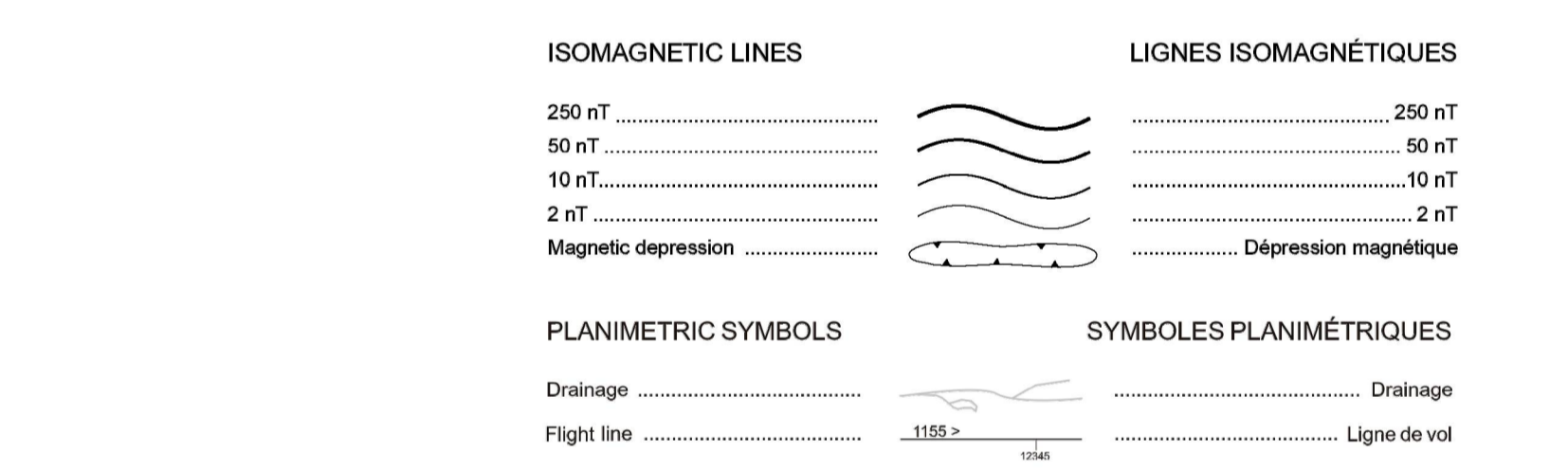
Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des aéronefs.

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 mesures sont influencées par la nature des isotopes, la présence d'isotopes, la couverture végétale et l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations moyennes 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 valeur 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 pour obtenir un jeu de données validé mutuellement. Les valeurs nivelées ont 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 287 m pour l'an 2009,64 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante résiduelle susceptible d'être liée à la magnetisation de la croûte terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux de variation de 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 supprimées. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de lignes de valeur zéro et des contours verticaux d'anomalies magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

Références / Références
 Hood, J.A., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30:811-812.
 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.



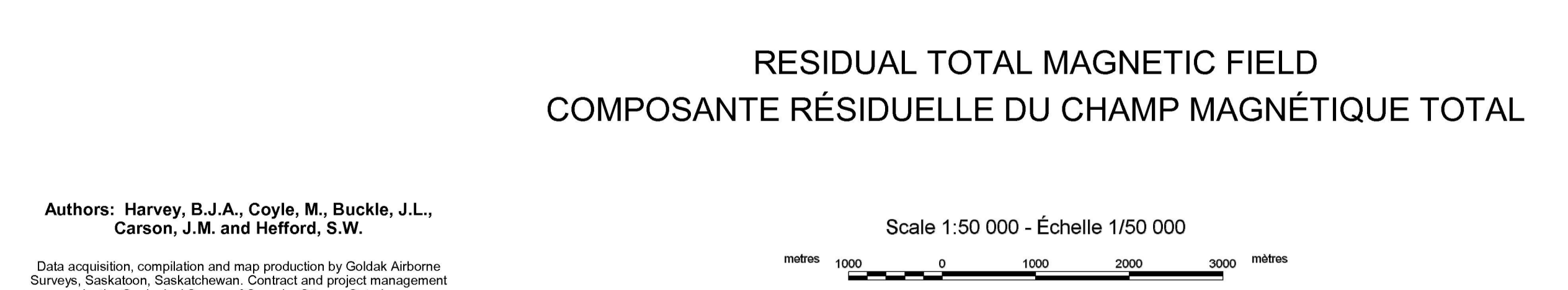
Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIRED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomapping for Energy and the Environment (GEM) program of the Earth Science Sector, Natural Resources Canada. Project management and 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 (SIRED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomapping for Energy and the Environment (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (CGC) a assuré le gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

GSC OPEN FILE 6520 / DOSSIER PUBLIC 6520 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 G/3 AND 66 G/4 / SNRO 66 G/3 et 66 G/4

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 Geoscience Data Repository at <http://gdr.nrc.ca>. The same products are available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0G5. Telephone: (613) 995-5226, email: info@gsc.nrc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse <http://gdr.nrc.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format maillé, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques 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 0G5. Téléphone : (613) 995-5226, courriel : info@gsc.nrc.ca.



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 supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

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 6520, Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, 1:50,000.

Recommandé citation:
 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. [Open File 6520]. Commission géologique du Canada, Ottawa (Ontario), 1:50 000.

