

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 26, 2003 using three Piper PA-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The ground 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 of 250 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 10° to magnetic north. The flight path was recorded following the pre-determined flight path recorded at a local 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 spectrometric measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using Barium 132Ba (1024x1024x68 mm NaI (Tl)) crystals. The main detector consisted of twelve crystals (total volume 52.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect radon in the background. Radiation Solutions RS-500 system assumes 1024 channels across the main detector NaI (Tl) detectors with no loss of Potassium 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 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 lines are closer than the respective parent lines, they are assumed to be in equilibrium with their parents. Raw 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 resolution used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1370 keV, 1460-1460 keV, and 2140-2140 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 1460-1460 keV window and related to energy greater than 2000 keV in the energy above. The raw counts were corrected for dead time, background, and losses from cosmic radiation, radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral overlap in the ground air and detectors. Corrections for deviations from the planned terrain elevation 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 Denison, Saskatchewan test strip. 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	12.39
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 affected by nature or overabundance, presence of radon, 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 consistent data set. The raw data 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 represents the magnetic field of the Earth's core, a residual component of the Earth's magnetic field.

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 then removes low 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 zero-value contour with vertical contacts of magnetic units of 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 26 septembre 2003 à l'aide de trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'installation des lignes de vol était de 400 m et celle des lignes de contrôle de 240 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et la vitesse était de 250 et 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 10° des lignes de contrôle magnétique. Le trajet de vol a été enregistré à l'aide d'un système de positionnement par satellite différentiel au sol. Le survol a été effectué sur une surface de vol pré-déterminée afin de réduire de la plus possible les différences de valeurs de concentration gamma 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 1024x1024x68 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 52,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les radon dans le fond de la mesure. Ce système suppose 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 ²¹⁴Bi pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission ne trouvent pas dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père, ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma du thorium 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 1370 à 1370 keV, de 1460 à 1460 keV et de 2140 à 2140 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 normalisés à une énergie de référence et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des compteurs de coups ont été enregistrés dans des plages de 1460 à 1460 keV et à l'intersection de deux énergies supérieures à 2000 keV a été enregistrée dans la plage de 1460-1460 keV. Les données ont été corrigées pour les pertes dues au temps mort, au rayonnement de fond et au rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données ont été ensuite ajustées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, et les données ont été corrigées en fonction de la hauteur de vol prévue et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol de potassium, U_{eq}, 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 de conversion 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	12,39
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 radionucléides naturels à la surface. Ces mesures sont affectées par la nature du substratum, la présence d'atmosphère, 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'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées pour obtenir une série d'un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement résolues sur les lignes de vol. Ces valeurs résolues 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'an 2000,64 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 magnétosphère de l'écorce terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux de variation du champ magnétique suivant la verticale. Le taux 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 l'isoforme de valeur zéro des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

Références / Références
Hood, J.A., 1965. Geostat 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 (SIRED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomorphing for Energy and Minerals (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.

Ce projet est financé par le programme des investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (SIRED) du Ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomorphing de l'énergie et des minéraux (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 6524 / DOSSIER PUBLIC 6524 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 H/1 and 66 H/2 / SNRC 66 H/1 and 66 H/2

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://gdr.nrc.gc.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: itd@gsc.nrcan.gc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales de Ressources naturelles Canada à l'adresse <http://gdr.nrc.gc.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: itd@gsc.nrcan.gc.ca.

URANIUM / POTASSIUM

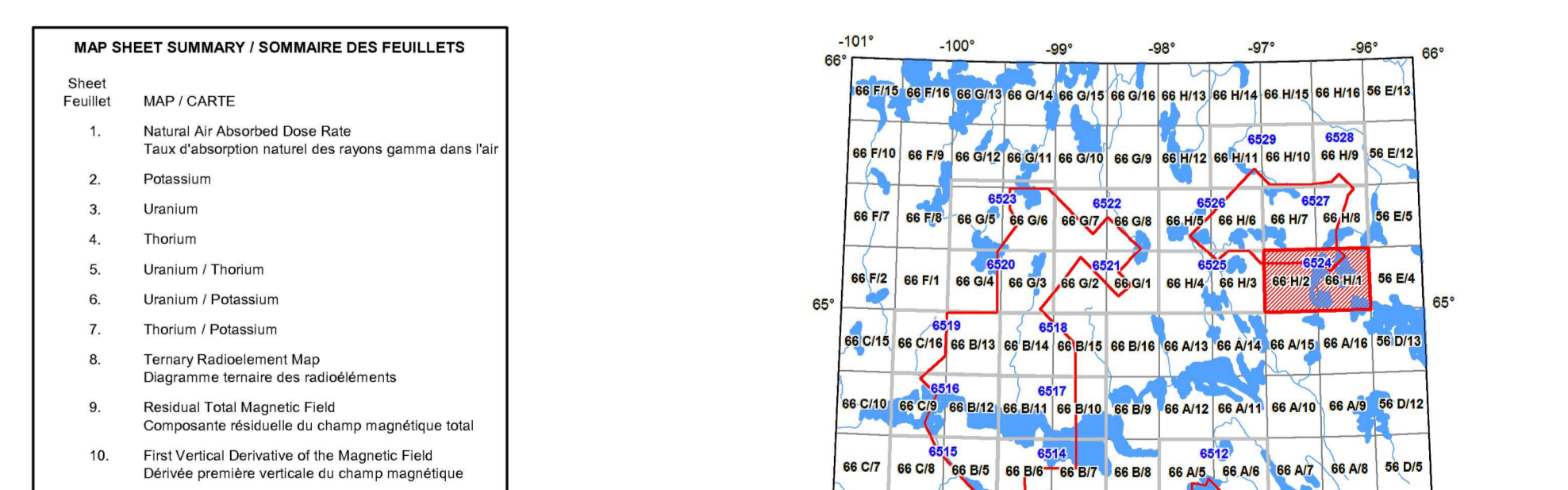
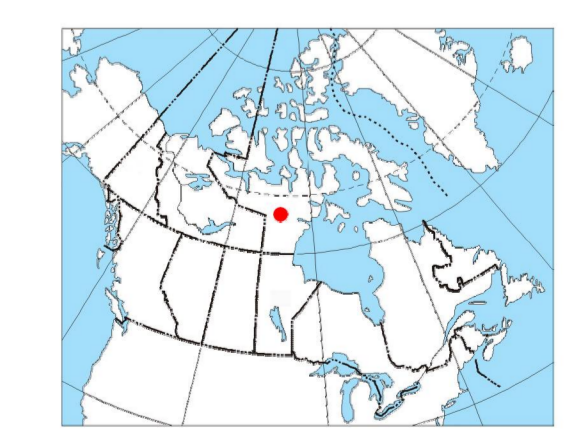
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

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

Auteurs: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W.

Data acquisition, compilation and map production by Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Cartage et production de la carte effectuée par Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la reproduction du projet a été effectuée par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

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



AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE 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. Geophysical Series, Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut, 1:50 000. Geological Survey of Canada, Open File 6524, 10 p.

Recommandation de citation: 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, 1:50 000. Commission géologique du Canada, Dossier public 6524, 10 pages.

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6524

Publication in French has not been edited. The information in this document is available in English only. Les publications de cette série ne sont pas traduites. Les informations de ce document sont disponibles en français uniquement.

2011

SHEET 6 OF 10 / FEUILLET 6 DE 10

