

Introduction
A gamma-ray spectrometric and aerometric airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geokak Airborne Surveys, Inc. in September 2001. The survey was flown from August 29 to September 26, 2001 using a Raytheon RA-31 aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The control traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 240 m, and the aircraft flew at a nominal trim clearance of 125 m at an aspect between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 135° to the orthogonal control lines. The flight path was determined following post-flight 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 fourteen 102x102x406 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 6.4 litres) arranged in two rows of six crystals. The crystals were shielded by the main array, were used to detect radiation in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembles 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum normalization 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 ⁴⁰K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far down 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 an equivalent uranium and equivalent thorium. The U and Th energy windows used to measure potassium, uranium and thorium were, respectively, 1370-1570 keV, 1860-1960 keV, and 2410-2810 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 1860-1960 keV window and radon at energies greater than 2000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, inductivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering by the ground, air and detectors. Corrections for deviations from the planned kerma distances and for variation of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flight over the Devonian, Saskatchewan test strip. The factors for potassium, uranium and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps%)	62.22	61.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.98

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 overburden, 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 analyzed to obtain a mutually levelled set of flight-line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) for the year 2005.0 was used for the year 2005.0 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetizations 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 emphasizes the magnetic field of density contrasts in the crust. A primary objective of this vertical derivative is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units or 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 Geokak Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 29 août au 26 septembre 2001, à bord de trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'écartement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 240 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et le vitesse était de 200 à 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été résultée par l'application après vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un système GPS. Le levé a été effectué sur une surface de vol prédéterminée afin de minimiser les différences de valeurs de densité de rayonnement gamma 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 quatorze cristaux de NaI (TI) de 102x102x406 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 6,4 litres). Deux cristaux (volume total de 6,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système compile à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (TI) un spectre à 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 depuis 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 se trouvent loin 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 et Th. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV, de 1860 à 1960 keV et de 2410 à 2810 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 soustraits à un décalage énergétique et les coups ont été comptés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1860 à 1960 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les autres plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond du 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, l'air et les détecteurs. Les corrections pour les écarts à 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, d'uranium et de thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'essai géologique Devonian, 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%)	62.22	61.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.98

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 influencées par la nature ou l'overburden, 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 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 géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'échelle mondiale formé par les données GPS de 2005.0 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.

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 magnétiques liées aux unités de roches ou métaroches. L'un des objectifs des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de fragments de valeur zéro avec des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References / Références
Hood, P.J., 1965. Gradient measurements in aerometric 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.

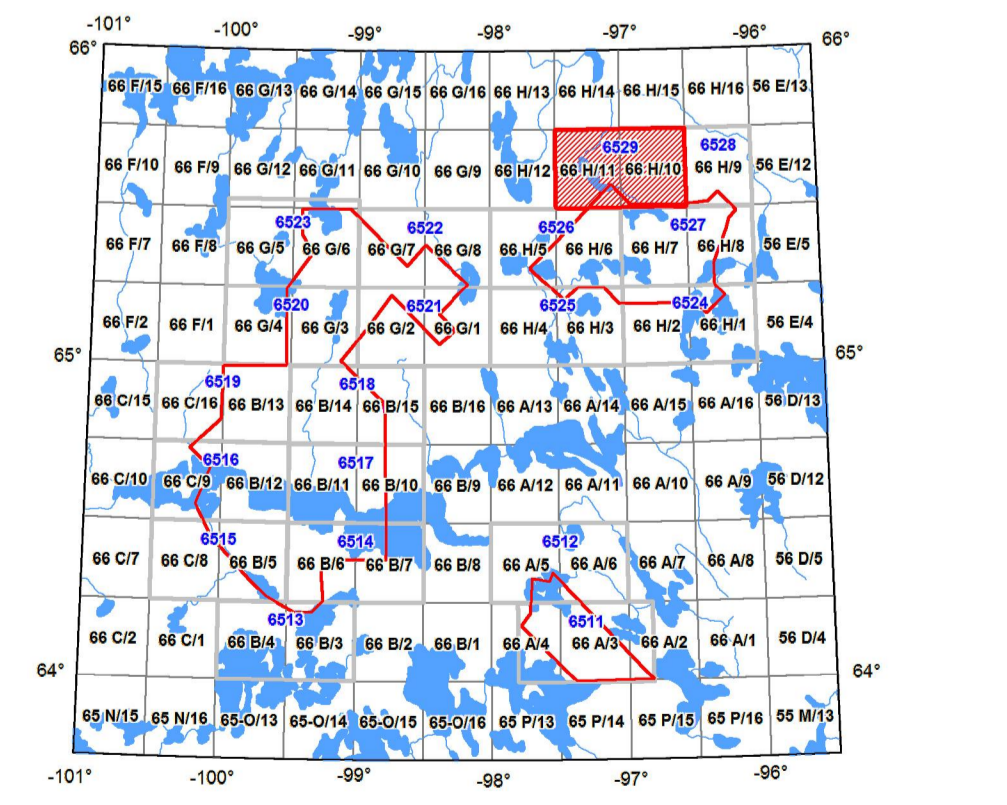
PLANIMETRIC SYMBOLS **SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES**

Drainage	-----	Drainage	-----
Flight line	-----	Ligne de vol	-----

NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM REFERENCE AND GEOGRAPHICAL MAP INDEX
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Sheet	MAP 6529
1.	Nature et Assésés Des Rives
2.	Potassium
3.	Cesium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Triangulation
9.	Diagramme tirant des nivellements
10.	Composante Résiduelle du champ magnétique total
11.	Dérivée première verticale du champ magnétique



Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIENED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geospatial Information 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 (SIENED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géospatial et Minéraux (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre et des Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (CGC) a assuré la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

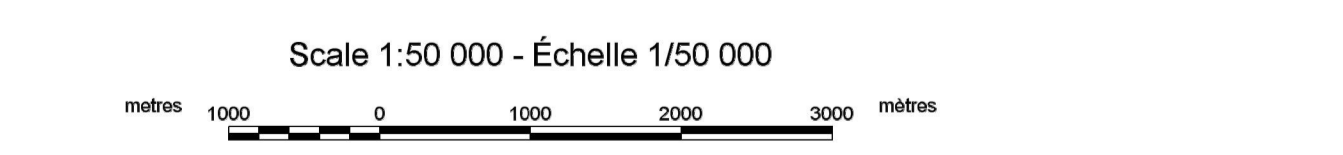


Department of Economic Development and Transportation
Ministère du Développement économique et des Transports



GSC OPEN FILE 6529 / DOSSIER PUBLIC 6529 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 H/10 and 66 H/11 / SNRC 66 H/10 et 66 H/11

THORIUM / POTASSIUM



Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aerometric 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 0E8. Telephone: (613) 995-5326; email: gdcc@gsd.nrc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques des Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://gdr.nrc.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format grille, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. On peut, en outre, 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: gdcc@gsd.nrc.ca.

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

L'aquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geokak Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contact and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Recommended citation:
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M., and Hefford, S.W., 2011. Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut, NTS 66 H/10 and 66 H/11. *Open File 6529*, Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Recommandé citation:
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W., 2011. Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, NTS 66 H/10 et 66 H/11. *Open File 6529*, Commission géologique du Canada, Dossier public 6529, Ottawa, Ontario.

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6529

SHEET 7 OF 10
FEUILLE 7 DE 10