

Introduction
 A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geokan Airborne Surveys, Inc. in September 2009. The survey was flown on September 29, 2009 using a Raytheon Paper PA-31 Navajo C-G-JBA, C-G-JBB, C-G-JBG. The control traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at an aspect between 200 and 270 m. Traverse lines were oriented 135° orthogonal to 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 body of the aircraft to reduce 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. U, Th and Tl. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, 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 accurately determined. Counts from the radon detectors were recorded in a 1860-1860 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 in the ground, air and detectors. Corrections for deviations from the planned terrain clearance 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-G-JBA	C-G-JBB	C-G-JBG
Potassium (cps/1%)	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 2005.04 was used for the year 2005.04 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 involves long wavelength features of the magnetic field and the rate of change of the magnetic field in the vertical direction. The coincidence of the 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 Geokan Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 29 septembre 2009, à bord de trois avions Paper PA-31 Navajo (C-G-JBA, C-G-JBB, C-G-JBG). L'épaveur 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 de 270 m. 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 réduire les différences de valeurs de champs 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 quatorze cristaux de NaI (TI) de 102x102x406 mm. Le principal détecteur consistait en douze cristaux (volume total de 6,4 litres). Deux cristaux (volume total de 6,4 litres), protégés par le fuselage 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 (TI) 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 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 ne trouvent leur chemin respectif de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père, ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma d'uranium et de thorium sont désignées comme des équivalents d'uranium et des équivalents de thorium, soit U, Th et Tl. 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 intervalles de temps de 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 1860 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 plages ci-dessus pour leur temps de comptage ont été corrigés pour leur temps de comptage, pour le comptage, 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 l'altitude 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 Denison, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-G-JBA	C-G-JBB	C-G-JBG
Potassium (cps/1%)	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 du sous-sol, 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 forme la base des données GPS de 2005.04 et 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 amplifie considérablement la résolution des anomalies magnétiques les uns des autres ou superposées. L'un des propriétés 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 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.

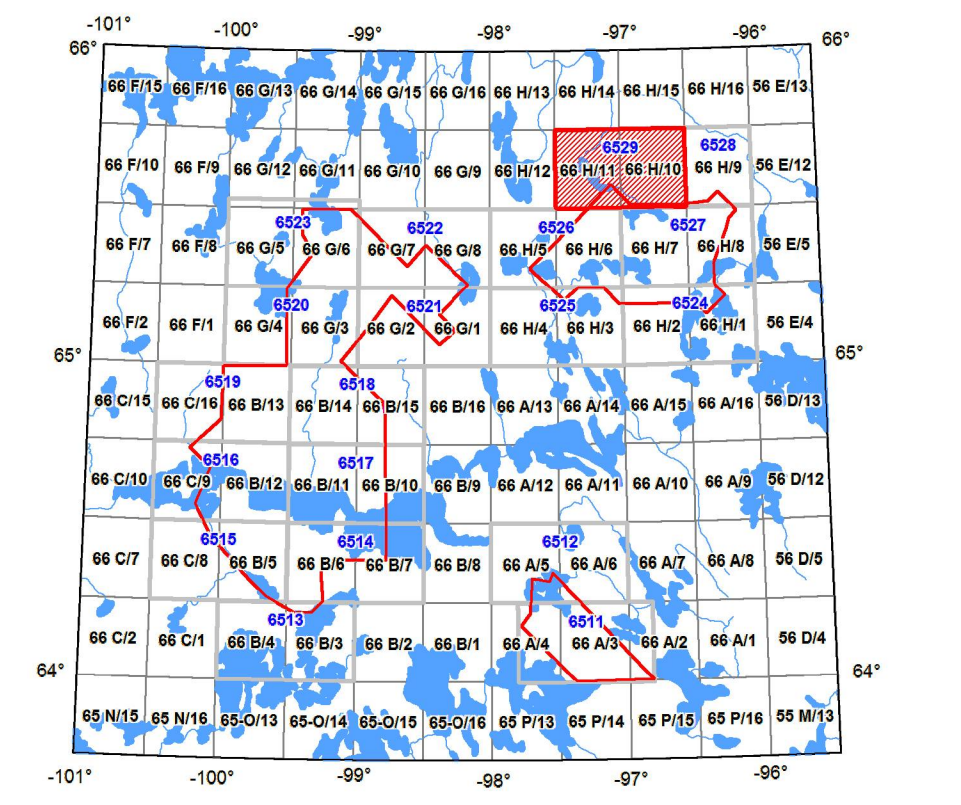
PLANIMETRIC SYMBOLS **SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES**

Drainage Drainage
 Flight line Ligne de vol

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

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Sheet	MAP SHEET
1.	Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air
2.	Potassium
3.	Césium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Diagramme montrant des nivellements
9.	Composante résiduelle du champ magnétique total
10.	Dérivée première verticale du champ magnétique

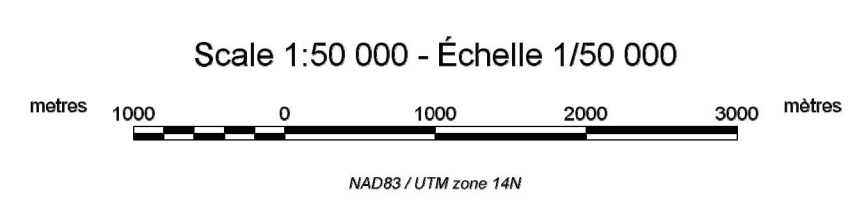


Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIENED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomagnetic for Energy and Minerals (GEM) program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data 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 (SIENED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomagnétique de l'énergie et des métaux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre de 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.

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

POTASSIUM



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 Geokan Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

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



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



OPEN FILE
 DOSSIER PUBLIC
 6529

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. Geological Survey of Canada, Open File 6529, Scale 1:50 000.

SHÉET 2 DE 10
 FEUILLET 2 DE 10

Revised 1/10/00