

**Introduction**  
A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geokick Airborne Surveys, Inc. in September 2009. The survey was flown from August 26 to September 26, 2009 using a Raytheon FA-311 aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The survey covered a total area of 120 km by 120 km, with a flight path oriented at 135° and a ground speed of 270 km/h. 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 four 102x102x406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of two crystals (total volume 8.8 litres) straddled by the main array, with two smaller transverse and control line detectors. The system assembly 1024 channel spectra from the individual NaI(Tl) 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 <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 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 as equivalent uranium and equivalent thorium. Lead, U and Th. 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 kerma 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-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps/%)	62.22	61.61	73.37
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 was used for the year 2005 data and 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. 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 le géokick Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 26 août au 26 septembre 2009, à bord de trois avions Piper PA-311 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'équipement normal des lignes de vol était de 120 m de large et les lignes de contrôle de 240 m. Le vol a été effectué à une vitesse nominale de 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 réalisée par l'application après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un logiciel GPS. Le levé a été effectué sur une surface de vol pré-déterminée afin d'éliminer 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(Tl) de 102x102x406 mm. Le principal détecteur de cristaux se composait de deux cristaux (volume total de 8,8 litres). Deux cristaux (volume total de 4,4 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) et génère 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 <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 loin dans leur chaîne respective de désintégration, un précurseur qui 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 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 coupes 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 le temps complet du rayonnement ont été corrigés pour le 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, 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 magnétique Denison, 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	73.37
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 et l'épaisseur de la couverture végétale et le niveau principal, et sont donc généralement inférieures aux concentrations réelles dans le substratum rocheux.

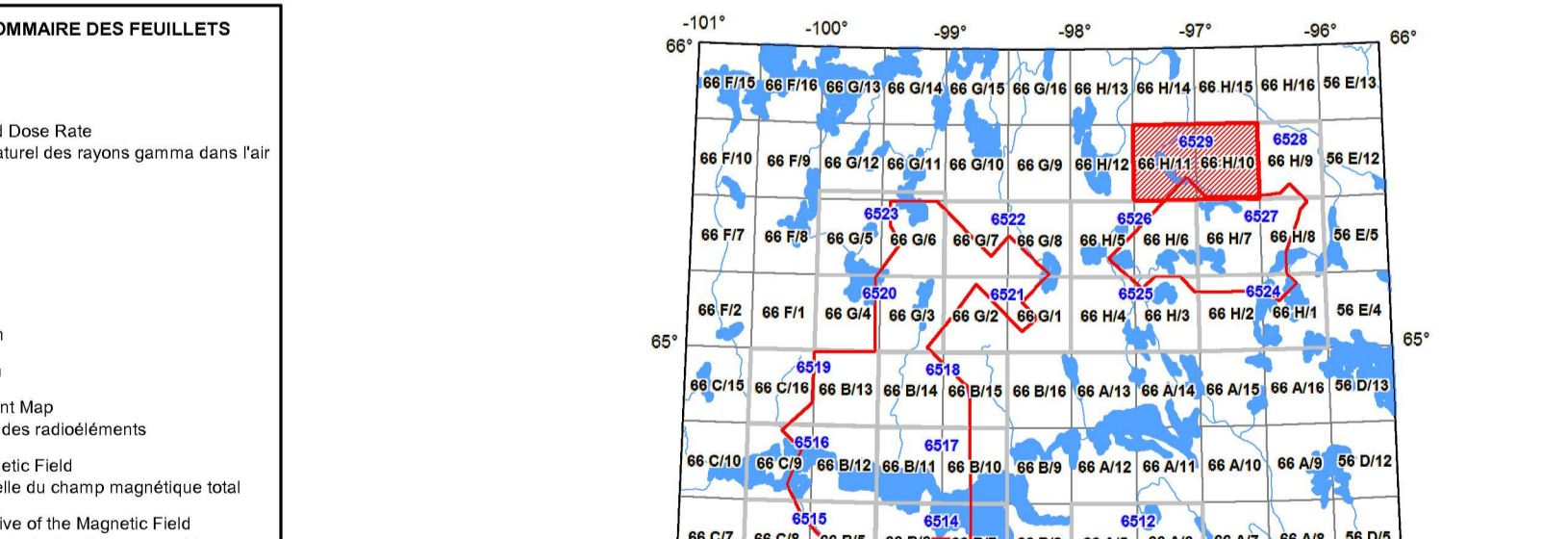
**Données sur le champ magnétique**  
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de levé ont 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) pour l'année 2005 a été soustrait des données GPS de 2005 pour l'année 2005 afin d'éliminer le champ magnétique de la Terre. 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 les uns des autres ou superposées. L'un des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de valeur zéro avec des contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

**References / Adresses**  
Hood, P.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.  
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 / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES**

Symbol	Description
—	Drainage
—	Flight line

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



**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**

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

**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. Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut, N.T.C. 66 H/10 and 66 H/11. Geological Survey of Canada, Open File 6529, Scale 1:50 000.

Nationales Informations Ressources:  
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M., et Hefford, S.W., 2011. Données des cartes géophysiques aéroportées de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, N.T.C. 66 H/10 et 66 H/11. Commission géologique du Canada, Dossier public 6529, échelle 1:50 000.

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIED) 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 (SEED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomagnétique de l'énergie et des 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.

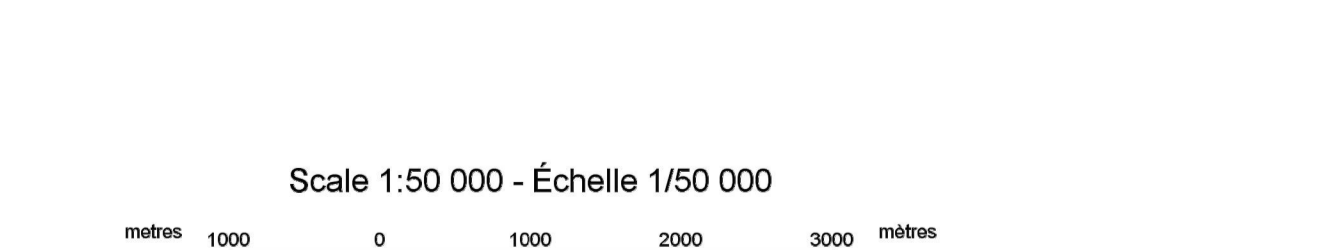


Department of Economic Development and Transportation  
Ministère du Développement économique et des Transports



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 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

THORIUM



Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

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, or, if change, from Natural Resources Canada's Geospatial Data Repository at <http://gdr.nrcan.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 0E8. Telephone: (613) 995-5326; email: [gdsc@nrcan.gc.ca](mailto:gdsc@nrcan.gc.ca).

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales des Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://gdr.nrcan.gc.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: [gdsc@nrcan.gc.ca](mailto:gdsc@nrcan.gc.ca).

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.

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

La compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geokick Airborne Surveys, Saskatchewan, Saskatchewan. La pression et la reproduction du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.