

Introduction
A gamma-ray spectrometry and aeromagnetic airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Golder Airborne Surveys. The survey was flown from August 26 to September 05, 2009 using three Piasecki PA-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The nominal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 2400 m, with the aircraft flying at a nominal terrain clearance of 120 m at an average speed of 270 km/h. Traverse lines were oriented 135° with orthogonal control lines. The flight path was reconstructed following post-flight comparison of raw data recorded at a Global Positioning System. The survey was flown from a pre-determined flight surface to minimize differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines.

Gamma-ray Spectrometry Data
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using NaI(Tl) crystals. The NaI(Tl) crystals were shielded by lead and lead bricks. Two crystals (total volume 64 litres), shielded by the main aircraft, were used to detect variations in background radiation. The spectrometer consists of 1024 channels. The system records 1024 channels of gamma-ray spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson 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 for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far from their daughters, they are assumed to be in equilibrium with their parents. Thus gamma-ray spectrometry measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium and equivalent thorium. Lead and bismuth are measured from their characteristic gamma-ray emissions. The energy resolution for potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370, 1930 keV and 2410, 2310 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 - 1800 keV window and radiation energies greater than 2000 keV were recorded in the cosmic spectra. The window areas were corrected for live time, background subtraction, cosmic radiation, radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral shifting in the ground, air and detectors. Corrections for detectors from the planned terrain clearance and for variations of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Darkeston, Saskatchewan test site. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (ppa%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpsppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cpsppm)	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 overtures, presence of auburns, 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 smoothed to obtain a mutually smoothed magnetic data. The smoothed values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 207 m for the year 2004.64 was then removed. Removal of the IGRF represents the magnetic field of the Earth's core, which is a result of the Earth's internal dynamo.

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. Adequacy of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Kooel, 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 Golder Airborne Surveys. Le vol a été effectué du 26 août au 5 septembre 2009 à bord de trois avions Piasecki PA-31 Navajo (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 120 m au-dessus du sol et la vitesse était de 270 et 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle étaient perpendiculaires. Le profil de vol a été reconstruit après comparaison des données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le vol a été effectué au-dessus d'une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences de valeurs de concentration gamma et de champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures de rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quinze cristaux de NaI(Tl) de 1024x1024x400 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de quinze cristaux (volume total de 64 litres), protégés par les cristaux principaux, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel due au radon atmosphérique. Ce système compte à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en échantillant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré directement à partir des 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 pas dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs radionucléides parents. 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 pages d'énergie dédiées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1930 keV, de 1600 à 1800 keV et de 2410 à 2310 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 à l'aide d'une correction d'énergie et les coups ont été corrigés dans les plages de compte. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage de rayonnement cosmique. Les données ont été corrigées pour le temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données ont ensuite été corrigées pour tenir compte de l'altitude spectrale dans le sol, l'air et les détecteurs. Les corrections pour les détecteurs à l'aide 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 du potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'essai de Darkeston, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (ppa%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpsppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cpsppm)	5.15	5.03	4.96

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des aéronefs.

Les données complètes 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 du substratum, 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 de champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été lissées pour obtenir des données d'un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement lissées sur les lignes de vol. Ces valeurs lissées 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'altitude moyenne sur une altitude de 207 m pour l'an 2004.64 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 magnétosphère 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 rapprochées les unes des autres ou superposées. L'adéquation de la dérivée première verticale est la coincidence de l'ensemble des contours de valeur nulle avec les contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Kooel, 1965).

References / Références
Hood, C.A. 1965. Gradiometer 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 radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

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

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomapping 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.

Le projet est financé par le programme des investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (SINED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomapping for Energy and Minerals (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La gestion de projet et le contrôle de la qualité des données ont été effectués par le Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada (CGC) sous le programme GEM.

GSC OPEN FILE 6527 / DOSSIER PUBLIC 6527 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

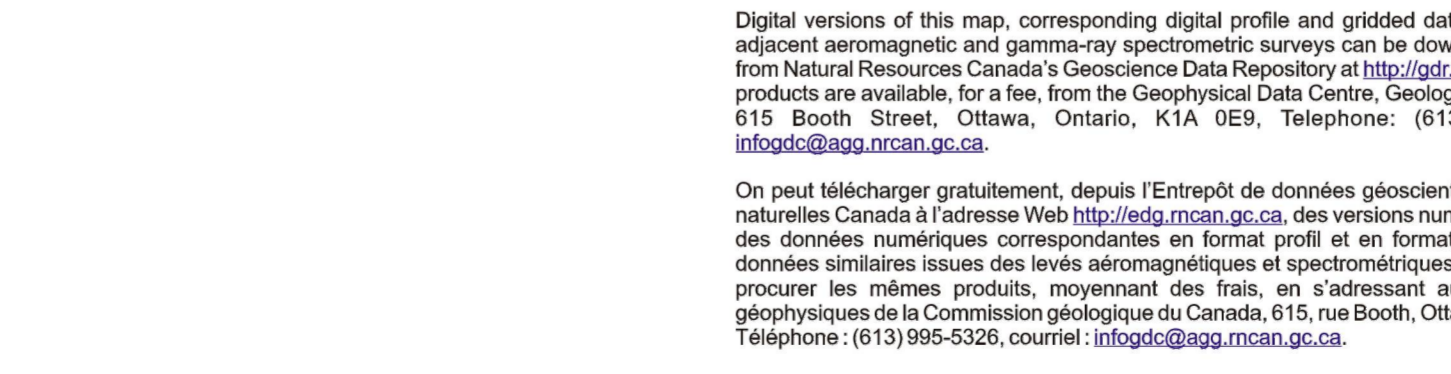
NTS 66 H7 et 66 H8 / SNRC 66 H7 et 66 H8

Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometry surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geospatial Data Repository (<http://data.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) 995-5226, email: info@gsc.nrcan.gc.ca.

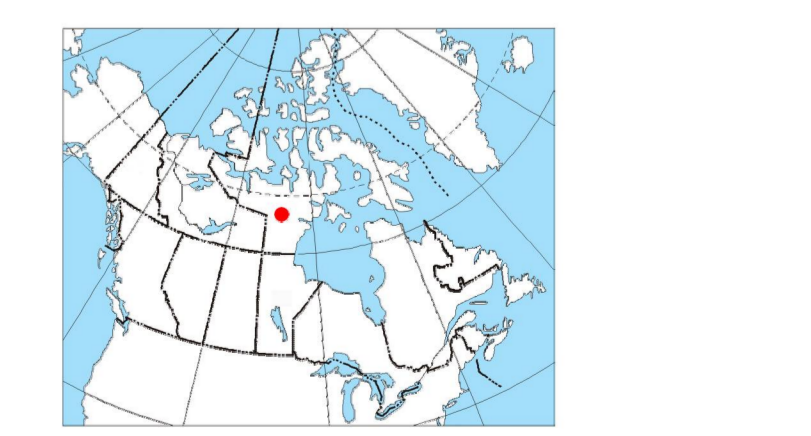
On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://data.gc.ca>, des versions numériques de cette carte, des versions numériques correspondantes en format profil et en format grille, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. On peut se procurer les données numériques, 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) 995-5226, courriel: info@gsc.nrcan.gc.ca.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Sheet	MAP / CARTE
1.	Natural Airborne Data Base Taux d'échantillonnage des données gamma dans l'air
2.	Potassium
3.	Uranium
4.	Thorium
5.	Potassium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Thorium
9.	Topographic Map Carte topographique des lieux-dits
10.	Revised Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
11.	First Vertical Derivative of the Magnetic Field Dérivée première verticale du champ magnétique



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



URANIUM

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.

Data acquisition, compilation and map production by Golder Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

URANIUM

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Auteurs: 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 Golder Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la supervision de projet furent effectuées 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

NTS 66 H7 et 66 H8 / SNRC 66 H7 et 66 H8

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

Data acquisition, compilation and map production by Golder Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6527

600 Golder Drive or Canada Centre
600, Golder Drive ou Centre Canada
Ottawa, Ontario K1A 0E8
2011

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. Geological Survey of Canada, Open File 6527, 1:50,000 scale.

Nationales Informations Géographiques
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Levé des cartes géophysiques aéroportées de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut. GSC Open File 6527, 1:50,000 scale.