

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.

Ce 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 pour l'Énergie et les Minéraux (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.



MAP LOCATION - LOCALISATION DE LA CARTE  
Pivallaryalikyiyuktuq Inngilayaliqiyiyuktu  
Department of Economic Development and Transportation  
Ministère du Développement économique et des Transports

Canada GEM

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

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

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia  
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia  
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia

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

TERNARY RADIOELEMENT MAP  
DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

metres 0 1000 2000 3000  
mètres 0 1000 2000 3000

Digital topographic data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada  
Données topographiques numériques par Geomatics Canada, Ressources naturelles Canada

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 Gaskin Airborne Surveys, Saskatoon,  
Saskatchewan. La gestion et la supervision du projet furent effectuées  
par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

United Nations Economic and Social Commission for Western Asia  
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia  
United Nations Economic and Social Commission for Western Asia

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 Geoscience Data Repository at <http://nrc.canada.gc.ca>. (Same  
products are available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada,  
615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0G8. Telephone: (613) 993-1326, email:  
[info@agm.mcgill.ca](mailto:info@agm.mcgill.ca).)

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources  
naturelles Canada à l'adresse Web <http://nrc.canada.gc.ca>, des versions numériques des cartes, 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  
procure 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 0G8.  
Téléphone: (613) 993-1326, courriel: [info@agm.mcgill.ca](mailto:info@agm.mcgill.ca).

#### Introduction

A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Gaskin Airborne Surveys. The survey was flown from August 2nd to September 5th, 2009 using three Piper PA-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). The northeast traverse and control line  
was flown at an altitude of 120 m above ground level (AGL) at a ground speed of 120 km/h. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.  
The survey was flown at an altitude of 120 m above ground level (AGL) at a ground speed of 120 km/h. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.  
The survey was flown at an altitude of 120 m above ground level (AGL) at a ground speed of 120 km/h. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.

#### 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 50.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in  
background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) 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 <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, i.e. eU  
and eTh. The energy windows used for uranium, potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV, 1460-1480 keV, and 2410-2610 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 1600-1900 keV  
window and radon activity was greater than 2000 cpm was recorded in the counts window. The window counts were corrected for dead time, background activity from  
other sources, and the effect of the aircraft's aeromagnetic field on the detector's response. The window data were then corrected for spectral interference from the ground and  
detectors. Corrections for deviations from the planned terrain distance 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 Carleton Place, Saskatchewan test strip. The factors for potassium, uranium,  
and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/km²)	62.22	61.61	79.17
Uranium (cps/km²)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/km²)	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 spectrometry 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 analysed to obtain a mutually leveled set of flight-line magnetic data. The leveled values were then  
interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 237 m for the year 2005.4 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 significantly improves the resolution of closely spaced and steeply dipping anomalies. A property of the first vertical derivative map is  
the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

#### LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT

#### 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 société Gaskin Airborne  
Surveys. Le vol a été effectué du 2 août au 5 septembre 2009, à bord de trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). L'alignement nominal des lignes de  
vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 200 m. L'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du sol et la vitesse était de 270 km/h. Les lignes de vol et  
de contrôle ont été corrigées à 137° avec les lignes de contrôle qui étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de corrections différentielles aux  
données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol problématique afin de réduire le plus possible les différences de valeurs  
du champ 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 niveau de capture se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 4 litres), protégés par un revêtement principal, ont  
été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système complet 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 utilisant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma  
naturels.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1 460 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, 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 de l'uranium et du thorium, soit eU et eTh. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et  
le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV, de 1 460 à 1 480 keV et de 2410 à 2 610 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à l'intervalle d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans IAEA, 1991 et  
IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages d'énergie c-dessus. Les coups  
obtenus à l'aide des capteurs du radon ont été corrigés dans la plage de 1 600 à 1 900 keV et le rayonnement de fond a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique.  
de la radioactivité du fond et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données ont été corrigées pour les effets des lignes de vol et des lignes de contrôle  
de la diffusion spectrale dans le sol, fait et les capteurs. Les corrections pour les effets à la hauteur de vol prélevé 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'étalonnage de Carleton Place, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps/km²)	62.22	61.61	79.17
Uranium (cps/km²)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/km²)	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 3 radionucléides naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature du terrain, 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 contrôle et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'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'altitude moyenne fournie par les  
données GPS de 237 m pour l'an 2005.4 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 rapprochées les unes des  
autres et rapprochées. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux  
d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

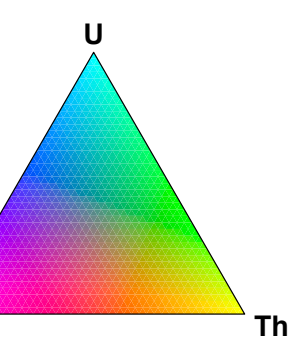
References / Références  
Hood, P.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 30,891-902.

International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometry surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.

International Atomic Energy Agency, 2003. Guide lines for radioelement mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA, Vienna.

#### PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

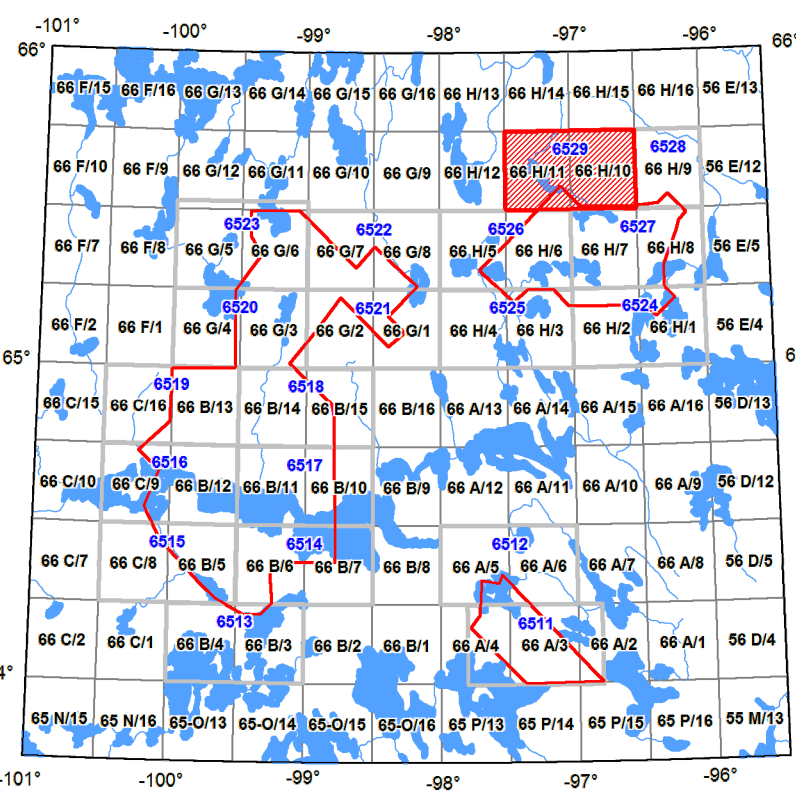
Drainage  
Flight line  
1:50 000  
Ligne de vol



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

#### MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

- MAP / CARTE  
1. Natural Air Absorbed Dose Rate  
Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air  
2. Potassium  
3. Uranium  
4. Thorium  
5. Uranium / Thorium  
6. Uranium / Potassium  
7. Thorium / Potassium  
8. Terrain Radiometric Map  
Diagramme ternaire des radioéléments  
9. Residual Total Magnetic Field  
Composante résiduelle du champ magnétique total  
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field  
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.  
Geophysical Series  
Nunavut 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.

Notation bibliographique conseillée  
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W., 2011.  
Série des cartes géophysiques  
Levée géophysique aéroportée de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut,  
NTS 66 H/10 et 66 H/11.  
Commission géologique du Canada, Dossier public 6529,  
Échelle 1:50 000.

OPEN FILE  
DOSSIER PUBLIC  
6529  
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
2011  
SHEET 8 OF 10  
FEUILLET 8 SUR 10