

Introduction
 A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek 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 nominal traverse and control line spacing were 100 m and 200 m, respectively. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System. The survey was flown in a north-south orientation with 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 102.102456 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembles 1024 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with a loss of Heuser statistics. Spectrum stabilization is accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from the 1460 keV peak of 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 daughter products are measured, they are assumed to be in secular equilibrium with their parents. The gamma-ray spectrometric measurements are made using a spectrometric resolution of 1.2 keV and a peak-to-peak resolution of 1.5 keV. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1370 keV, 1600-1600 keV, and 2410-2510 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 corrected for background. Counts were then integrated into 100 m by 100 m cells. The window widths for potassium, uranium and thorium are 100 keV, 100 keV and 100 keV, respectively. The window widths were corrected for dead time, background activity from other isotopes, and the effect of the detector's energy resolution. The window widths were corrected for dead time, background activity from other isotopes, and the effect of the detector's energy resolution. Corrections for variations from the planned terrain clearance and pressure were made prior to conversion to ground concentrations from flight over the terrain. The correction factors for potassium, uranium and thorium are listed in Table 1.

| | C-GJBA | C-GJBB | C-GJBC |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/k) | 82.22 | 81.81 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 11.55 | 12.11 | 12.39 |
| Thorium (cps/ppm) | 5.15 | 5.03 | 4.86 |

Table 1. Gamma-ray spectrometric 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 leveled set of flight-line magnetic data. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defines the average GFI altitude of 251 km for the year 2000. The year 2000 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 highlights the resolution of the crustal magnetic field. A primary 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 AÉROPORTÉ 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 la société Geotek Airborne Surveys. Le levé 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'épave normale des lignes de vol était de 100 m et les lignes de contrôle de 200 m, respectivement. Le tracé de vol a été restitué par application après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué dans une orientation nord-sud avec les intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé.

Données de spectrométrie gamma
 Les mesures de rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102.102456 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 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 (Tl) un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Heuser. La stabilisation des spectres est obtenue en égalant les spectres enregistrés avec 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 à partir des 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 bien dans leur chaîne respectives de désintégration, ils sont en équilibre séculaire avec leurs parents radioactifs respectifs. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents d'uranium et de thorium, soit Ueq et ThEq. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement, de 1370 à 1370 keV, de 1600 à 1600 keV et de 2410 à 2510 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à 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 soustraits à un élargissement énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages d'énergie cibles. Les coups corrigés ont été intégrés dans des cellules de 100 m par 100 m. Les données ont été corrigées pour l'activité de fond, le temps mort, le rayonnement de fond de la région, la résolution de l'énergie et les effets de la désintégration. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol. Fait et les corrections. 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 au sol de l'uranium, du thorium et du potassium, en utilisant des facteurs de correction de terrain. Les facteurs de correction sont présentés au Tableau 1.

| | C-GJBA | C-GJBB | C-GJBC |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/k) | 82.22 | 81.81 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 11.55 | 12.11 | 12.39 |
| Thorium (cps/ppm) | 5.15 | 5.03 | 4.86 |

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des avions.

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 de 3 radionucléides naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature du surcroûtement, la présence d'affleurements, la couverture végétale et l'état 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'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées pour obtenir un jeu de données à maille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) définit l'altitude moyenne fournie par les données de l'IGRF pour l'année 2000. L'année 2000 IGRF, représentant le champ magnétique de la Terre, produit un résidu essentiellement lié à la magnétisation de l'écorce terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique mesure le taux de variation du champ magnétique dans la direction verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et met en évidence les anomalies à plus petite échelle. Une carte de la dérivée première verticale du champ magnétique est la coïncidence de la ligne de valeur zéro avec les contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

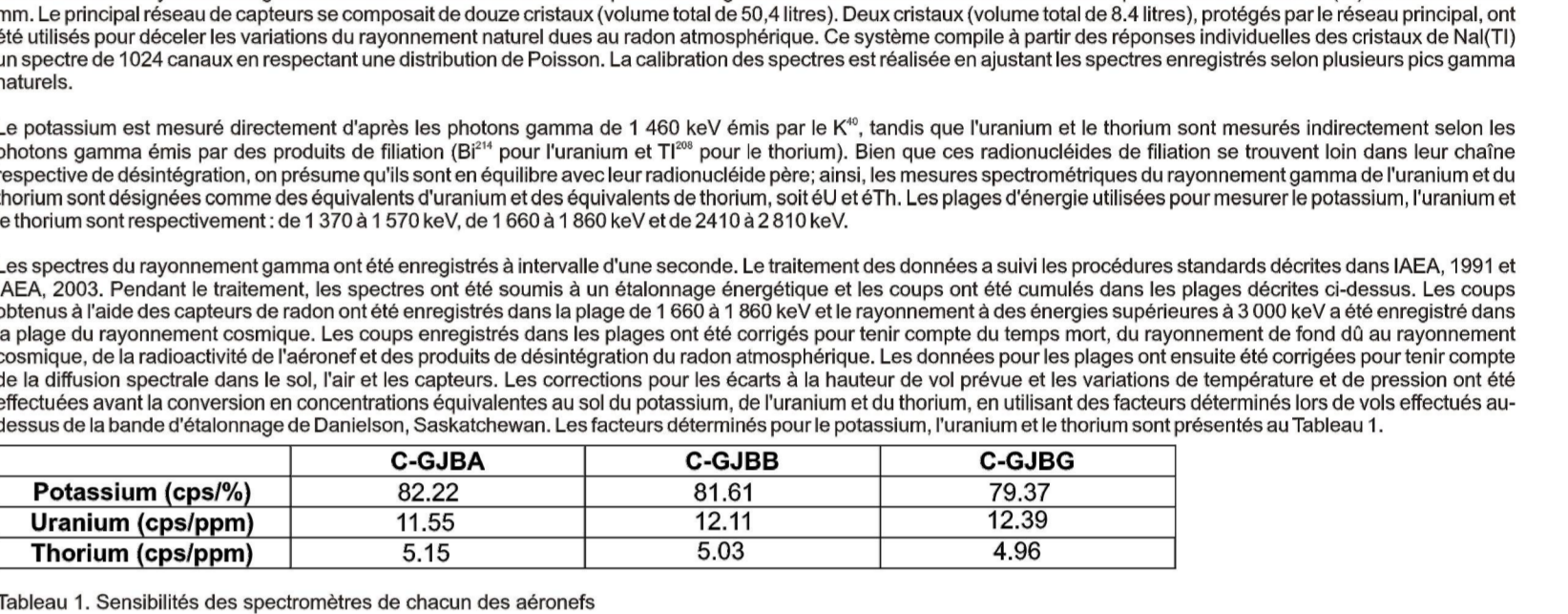


Table 1. Sensitivities of spectrometers for each aircraft.

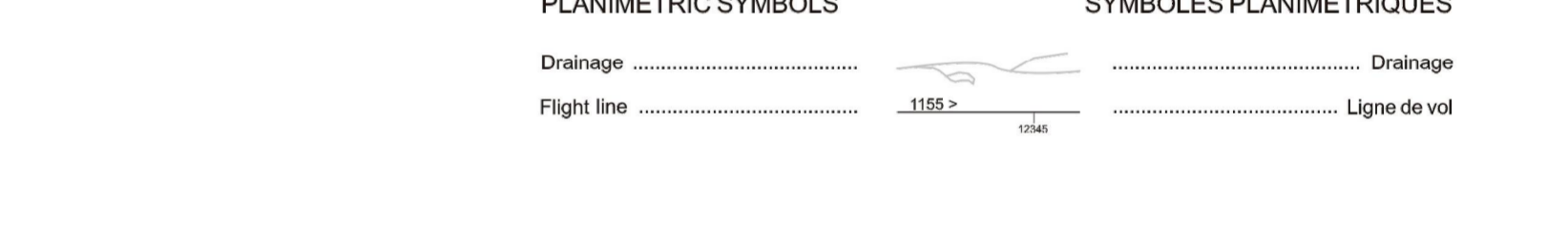
| | C-GJBA | C-GJBB | C-GJBC |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/k) | 82.22 | 81.81 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 11.55 | 12.11 | 12.39 |
| Thorium (cps/ppm) | 5.15 | 5.03 | 4.86 |

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des avions.

| | C-GJBA | C-GJBB | C-GJBC |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/k) | 82.22 | 81.81 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 11.55 | 12.11 | 12.39 |
| Thorium (cps/ppm) | 5.15 | 5.03 | 4.86 |

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des avions.

References / Références
 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 radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA, Vienna.



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 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.



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

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



GSC OPEN FILE 6523 / DOSSIER PUBLIC 6523 DE LA CGC

GEOPHYSICAL SERIES / 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

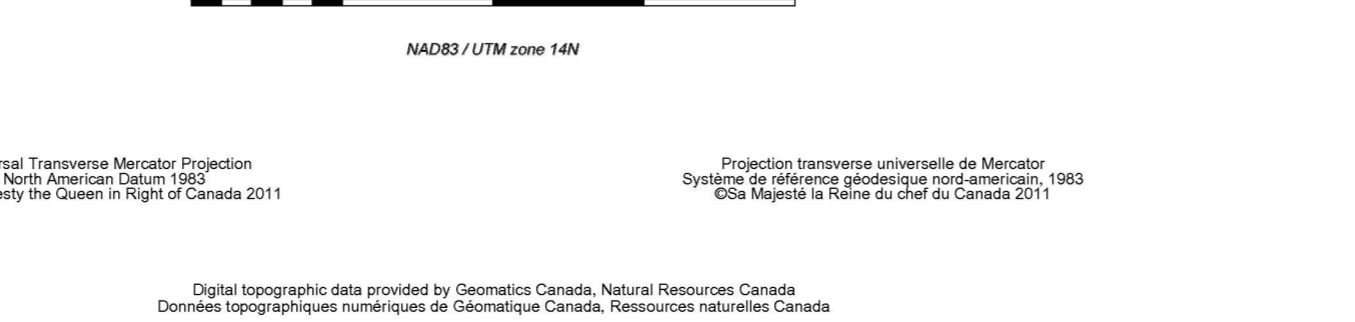
NTS 66 G/5 and 66 G/6 / SNRC 66 G/5 et 66 G/6

URANIUM / THORIUM

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.

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

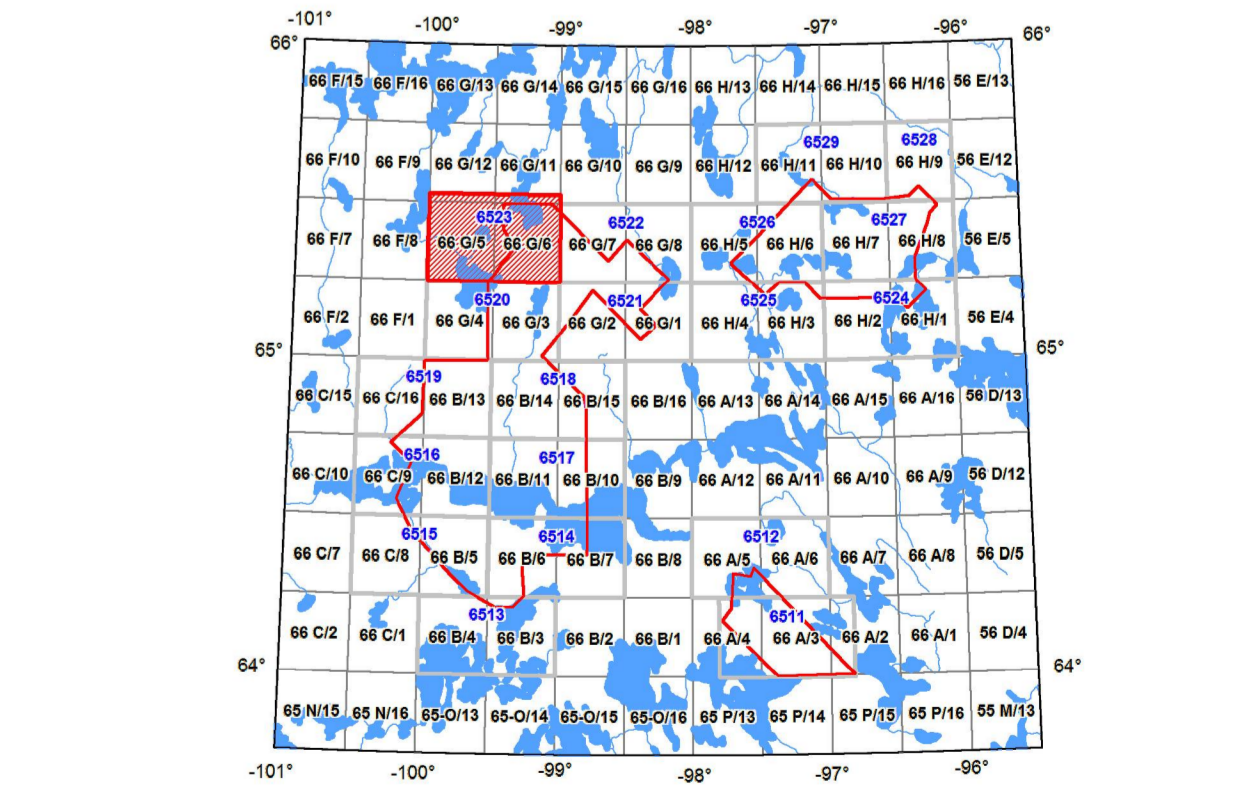


Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometric surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geospatial Data Repository at <http://prod.nrcc.gc.ca>. The same products are available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8, Telephone: (613) 995-5326, email: info@gsc.nrcan.gc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géospatiales de Ressources naturelles Canada (adresse Web <http://prod.nrcc.gc.ca>), des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes au format profil et au format grille, ainsi que des données similaires issues des levés géophysiques et spectrométriques adjacents. On 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 0E8, Téléphone: (613) 995-5326, courriel: info@gsc.nrcan.gc.ca.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

| Sheet Number | MAP / CARTE |
|--------------|---|
| 1. | Natural Air Assisted Dose Rate |
| 2. | Potassium |
| 3. | Uranium |
| 4. | Thorium |
| 5. | Uranium / Thorium |
| 6. | Uranium / Potassium |
| 7. | Thorium / Potassium |
| 8. | Terrary Radiometric Map |
| 9. | Residual Total Magnetic Field |
| 10. | First Vertical Derivative of the Magnetic Field |



AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ 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. Geological Survey of Canada, Open File 6523, 11 p.

Recommandé citation:
 Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Carte des cartes géophysiques. Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut. Service géologique du Canada, Dossier public 6523, 11 pages.

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6523

2011

SHEET 5 OF 10 FEUILLET 5 DE 10