

Introduction
A gamma-ray spectrometry and aeromagnetic survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek Airborne Surveys. The survey was flown from August 20th to September 06, 2003 using a Beechcraft Super King C-440 aircraft (C-GJBB, C-GJBG). The northeast traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 240 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at an average speed of 200 and of 270 knots. Terrain lines were obtained from a digital elevation model. The flight path was recorded following a differential correction 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 Spectrometry Data
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using Barium 132a/1024x408 mm (TI) crystals. The main detector array consisted of two crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres) provided by the team array, were used to detect and identify background 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by monitoring 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 daughter lines are far closer than respective parent lines, 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, i.e. U_{eq} and Th_{eq}. The energy detector used for measuring potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1800 keV, 1600-1800 keV, and 2140-2810 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 accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600-1800 keV window and radon decay products greater than 2000 keV were recorded in a 2000-2400 keV window. The radon decay products were then corrected for their contribution to the counts rate, and the radon concentration was determined from the corrected counts rate. The radon concentration was then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. Corrections for detectors from the observed formalism 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-GJBB | C-GJBG | C-GJBG |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/%) | 82.22 | 81.61 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 12.55 | 12.11 | 12.38 |
| Thorium (cps/ppm) | 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 radioelements, and are influenced by nature of vegetation, 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 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 287 m for the year 2000.04 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth core, produces a residual component essentially representative of 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 suppressed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contours of magnetic crustal 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 Geotek Airborne Surveys. Le vol a été effectué du 20 août au 6 septembre 2003, utilisant un avion Beechcraft Super King C-440 (C-GJBB, C-GJBG). L'enregistrement des données de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 240 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et la vitesse était de 200 et de 270 km/h. Les lignes de vol ont été obtenues à partir d'un modèle numérique de terrain. Le trajet de vol a été enregistré à l'aide d'un système de positionnement global différentiel. Le vol a été effectué sur une surface de vol prédéterminée afin de réduire au plus possible les différences de hauteurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatre cristaux de NaI (TI) de 1024x408x408 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de deux cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres) protégés par les réseaux principaux, ont été utilisés pour détecter et identifier 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 d'après 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 se trouvent kin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père. Ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma du l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents d'uranium et des équivalents de thorium, soit U_{eq} et Th_{eq}. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1800 keV, de 1600 à 1800 keV et de 2140 à 2810 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 corrigés à l'énergie et les coups ont été corrigés dans les plages de 1600 à 1800 keV et le rayonnement des énergies supérieures à 2000 keV a été enregistré dans la plage de 2000 à 2400 keV. Les produits de désintégration du radon ont été corrigés et les concentrations de radon ont été déterminées à partir des données corrigées. Les données de radon ont été corrigées de leur contribution à la radioactivité de l'aéroporté et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les pics ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, de l'air et des détecteurs. Les corrections pour les détecteurs à la hauteur de vol, de la variation 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 Denison, Saskatchewan. Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

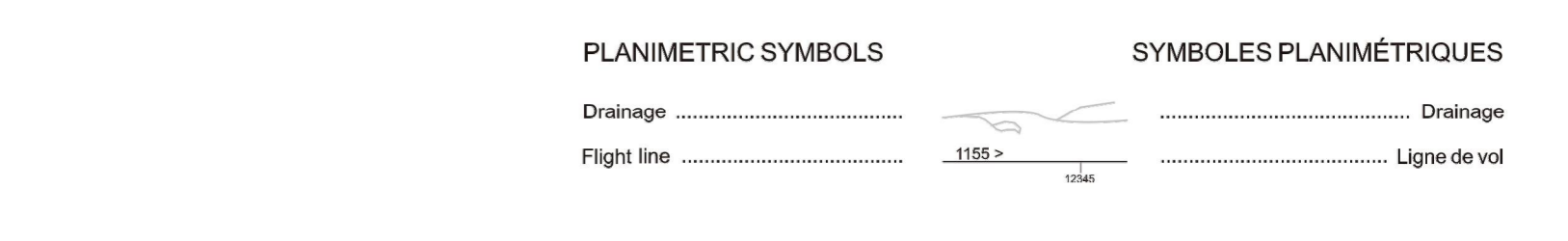
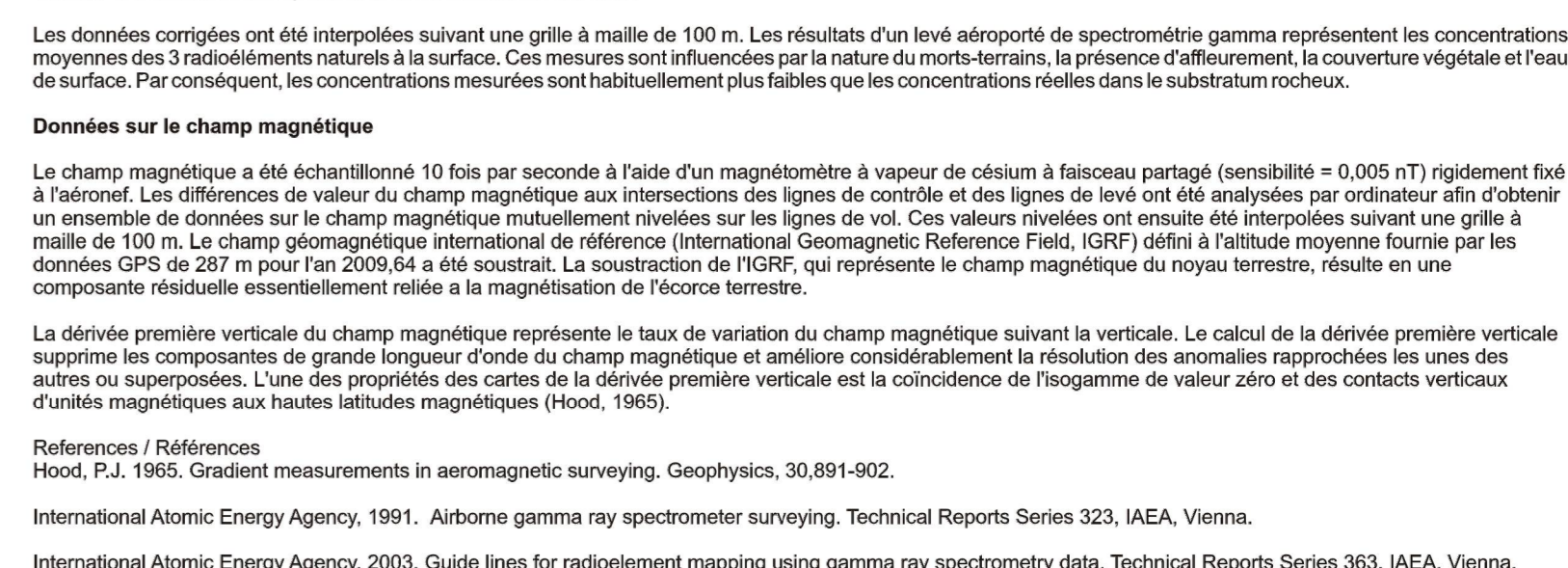
| | C-GJBB | C-GJBG | C-GJBG |
|-------------------|--------|--------|--------|
| Potassium (cps/%) | 82.22 | 81.61 | 79.37 |
| Uranium (cps/ppm) | 12.55 | 12.11 | 12.38 |
| Thorium (cps/ppm) | 5.15 | 5.03 | 4.96 |

Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chaque avion.

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 résultats sont influencés par la nature de la végétation, la présence d'affleurements, la couverture végétale et le niveau 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 vol 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'altitude moyenne fournie par les données GPS de 287 m pour l'année 2000,04 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante essentiellement représentative de la magnéto-sphère terrestre.
Le dérivé 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 supprimées les uns des autres ou supprimées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro des contacts verticaux d'anomalies 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 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 Geospatial for Energy and Data (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 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 Géospatial pour l'énergie et les données (GEM) du Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada a assuré la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

GSC OPEN FILE 6517 / DOSSIER PUBLIC 6517 DE LA CGC
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT
LEVE GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT
NTS 66 B/10 AND 66 B/11 / SNRC 66 B/10 et 66 B/11

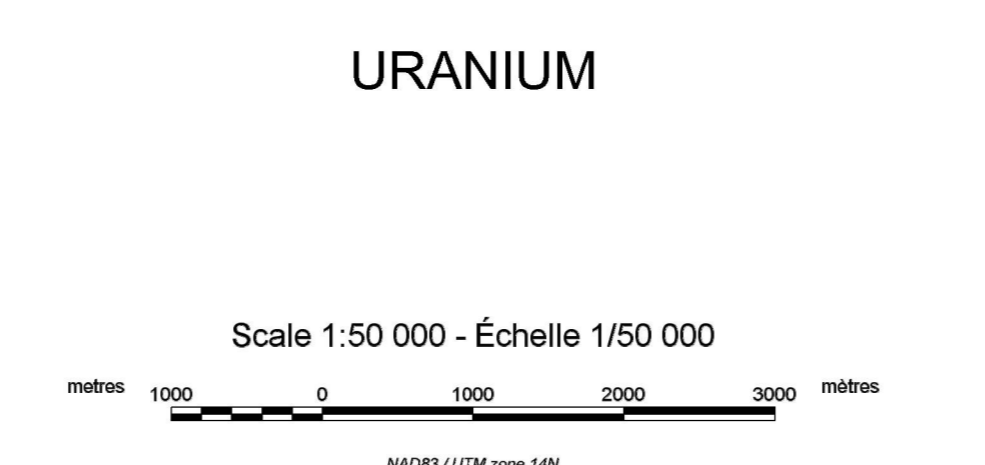
Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometry surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geospatial Data Repository at <http://www.gsc.gc.ca>. The same products are available, 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 à l'adresse Web <http://www.gsc.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 aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, au siège du 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.



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

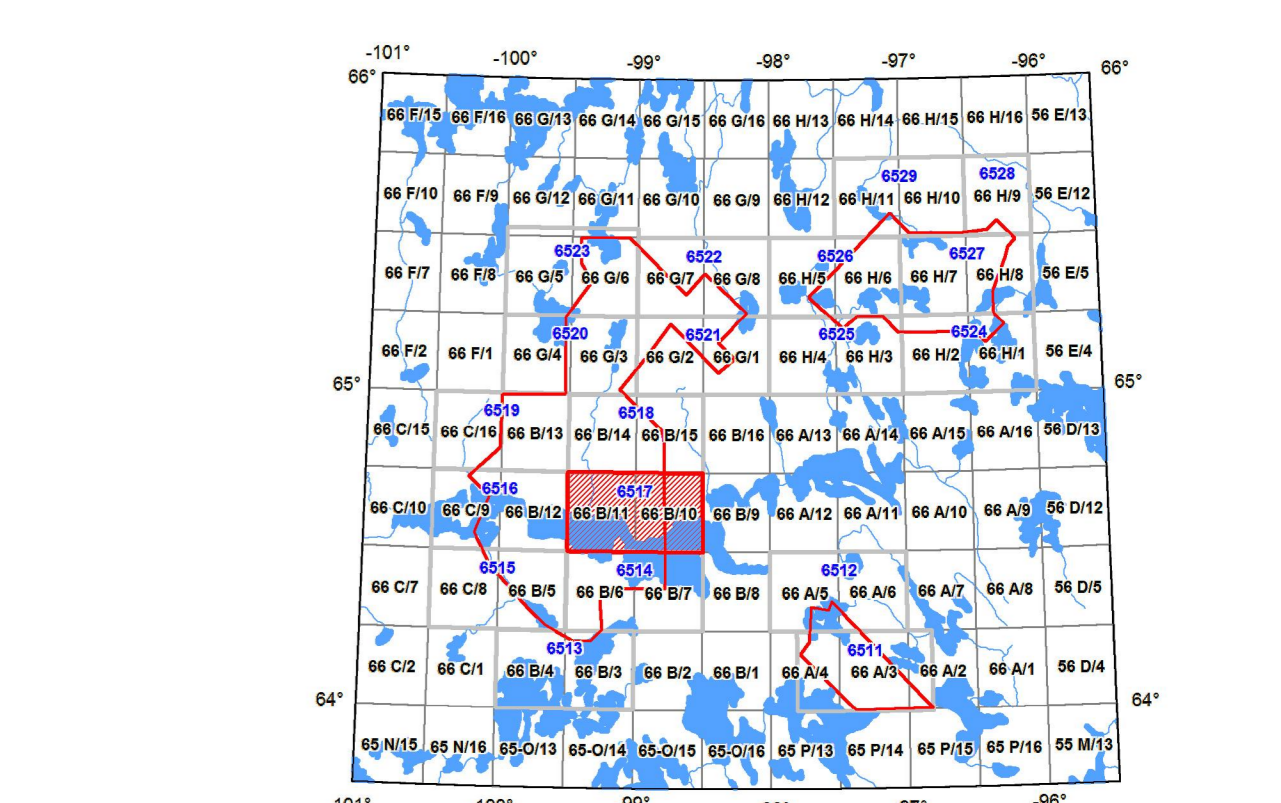
Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.
Data acquisition, compilation and map production by Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.



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

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

| Sheet | 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 / Potassium |
| 6. | Uranium / Potassium |
| 7. | Thorium / Potassium |
| 8. | Terrain / Relief/shaded map / Diagramme des hauteurs ombrées |
| 9. | Residual Total Magnetic Field / Composante résiduelle du champ magnétique total |
| 10. | First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Première dérivée verticale du champ magnétique |



AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT
LEVE GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6517
Publication in this series has not been edited. Les publications de cette série ne sont pas révisées. Les données sont publiées telles qu'elles ont été collectées par l'auteur.
2011
SHEET 3 OF 10 / FEUILLET 3 DE 10

Recommended citation: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Geophysical Series. Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut. Geological Survey of Canada, Open File 6517, Scale 1:50 000.
Nomenclature géographique conseillée: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques. Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut. Commission géologique du Canada, Dossier public 6517, échelle 1:50 000.