

Introduction
An airborne spectrometric 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 09, 2009 using a Twin Otter aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The central traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at altitudes between 200 and 270 m. Terrain lines were oriented 135° with orthogonal control lines. The flight path was recovered following post-flight corrections to raw data recorded in 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 Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using Barium 132-132m (Ba-132) crystals. The main detector array consisted of two crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by 50 mm lead, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system consisted of 102 channels of spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectral stabilization is accomplished by matching 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 are far above 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 detector used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1371 keV, 1060-1060 keV, and 214-214 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 relative to energies greater than 2000 keV were recorded in the window above. The counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, radioactivity 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 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 Devonian, Saskatchewan west, and the factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cpa%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpa/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cpa/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 or construction, 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 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 287 m for the year 2009.64 was then removed. Removal of the IGRF represents the magnetic field free Earth core magnetic field and residual components of the Earth's magnetic field.
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 units at high magnetic latitudes (Wood, 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 levé a été effectué du 20 août au 9 septembre 2009, à bord d'un avion bi-moteur Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'alignement central des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2400 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et la vitesse était de 200 et 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle étaient perpendiculaires. Le tracé de vol a été corrigé après l'acquisition grâce à des corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée 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 quatre cristaux de NaI(Tl) de 102x102x406 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 50 mm de plomb principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système comprenait à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) un spectre de 1024 canaux 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 ne trouvent pas leur chaîne respective de désintégration, on suppose 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 d'uranium et des équivalents de thorium, soit eU et eTh. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement, de 1370 à 1371 keV, de 1060 à 1060 keV et de 214 à 214 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 de la décroissance énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. 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 au-dessus de 2000 keV. Les données ont été corrigées de la décroissance, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, de l'air et des 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 du potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'altitudes de Devonian, Saskatchewan, et les facteurs pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cpa%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpa/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cpa/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 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.

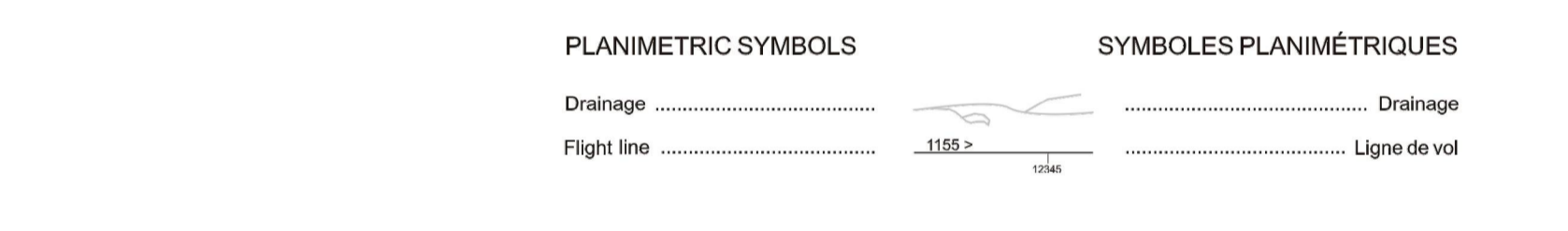
Données sur le champ magnétique
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées pour obtenir un jeu de données nivelées. Les données nivelées ont été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Le champ magnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS de 287 m pour l'an 2009,64 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante équivalente au sol de la magnétosphère.
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 supposées. 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 (Wood, 1965).

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cpa%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpa/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cpa/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 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.

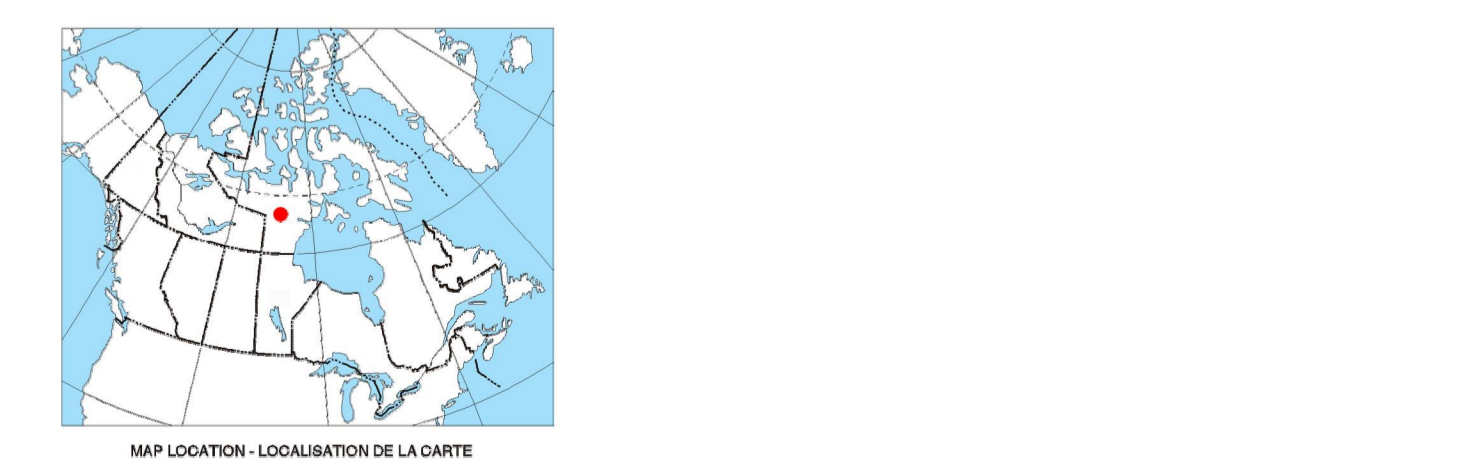
Données sur le champ magnétique
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées pour obtenir un jeu de données nivelées. Les données nivelées ont été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Le champ magnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS de 287 m pour l'an 2009,64 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante équivalente au sol de la magnétosphère.
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 supposées. 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 (Wood, 1965).

References / Références
Wood, 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.



PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES
Drainage / Drainage
Flight line / Ligne de vol

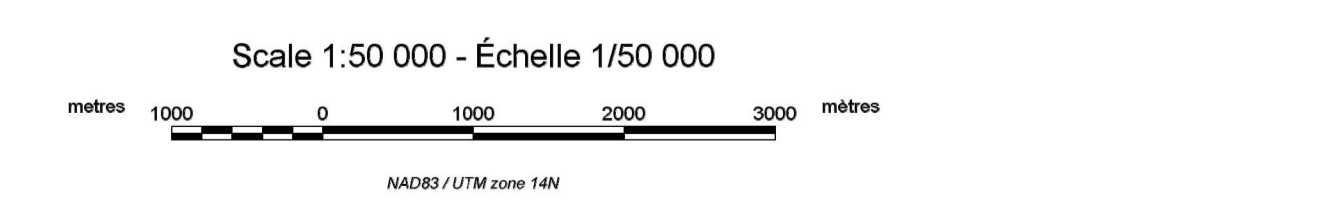
Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomagnetic for Energy and Minerals (GEM) program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data quality control procedures were carried out by the Geological Survey of Canada (GSC) under the 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 Géomagnétique pour l'énergie et les minéraux (GEM) du Service des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (GSC) 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
Department of Economic Development and Transportation
Ministère du Développement économique et des Transports

GSC OPEN FILE 6516 / DOSSIER PUBLIC 6516 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 B/12 AND 66 C/9 / SNRC 66 B/12 et 66 C/9

TERNARY RADIOELEMENT MAP
DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS



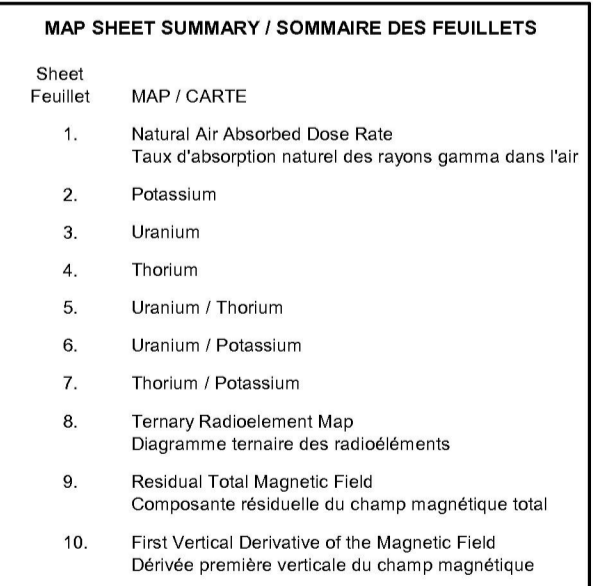
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000
Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geotek Airborne Surveys, Saskatchewan. La gestion et la supervision du projet furent effectuées 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 Geoscientific Data Repository at <http://tdr.nrc.ca/gem>. 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@gdpc.nrcan.gc.ca.
On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://tdr.nrc.ca/gem>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format maillé, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. Ces données sont disponibles, moyennant des frais, au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8, Téléphone: (613) 995-5326, courriel: info@gdpc.nrcan.gc.ca.

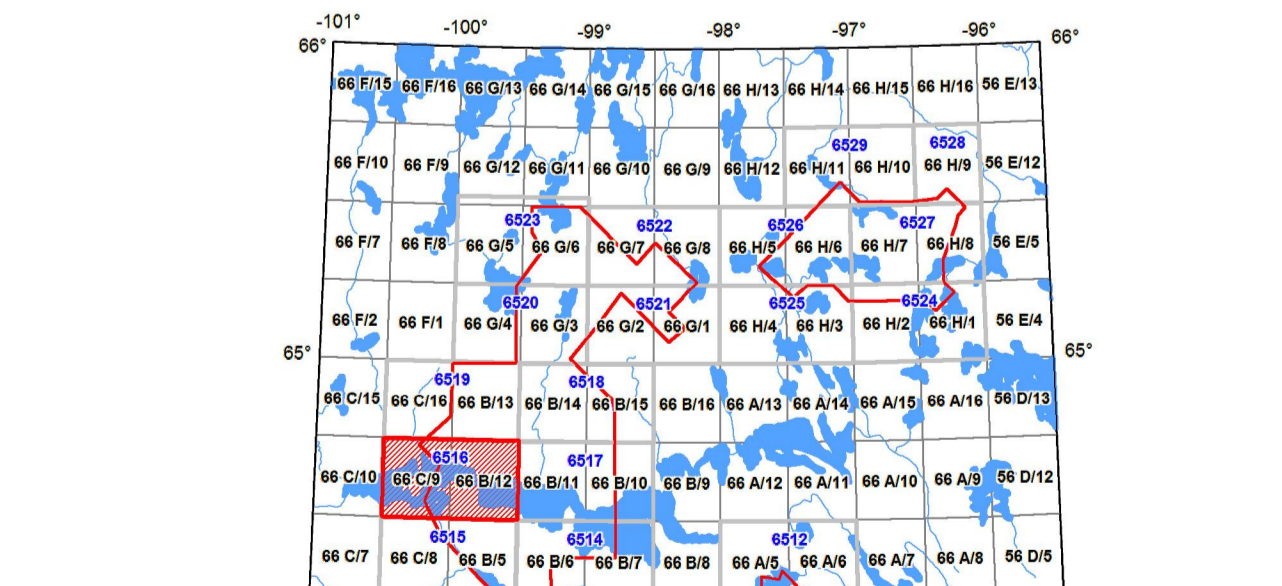
MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS
Sheet / MAP SHEET
1. Natural Air Absorbed Dose Rate / Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air
2. Potassium
3. Uranium
4. Thorium
5. Uranium / Thorium
6. Uranium / Potassium
7. Thorium / Potassium
8. Ternary Radiometric Map / Diagramme ternaire 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

Recommended citation: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Geophysical Series, Geological Survey of Canada, Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut, Open File 6516, 1:50 000 scale.
Niveau de référence recommandé: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques, Commission géologique du Canada, Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, SNRC 66 B/12 et 66 C/9. Échelle 1:50 000.

OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 6516
Publication in this series has not been edited, reviewed or refereed. Les publications de cette série n'ont pas été revues, ni ont été examinées par les pairs.
SHEET 6 OF 10 / FEUILLE 6 DE 10



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS
Sheet / MAP SHEET
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. Ternary 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 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. Geophysical Series, Geological Survey of Canada, Airborne Geophysical Survey of the Northeast Thelon Basin, Nunavut, Open File 6516, 1:50 000 scale.
Niveau de référence recommandé: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques, Commission géologique du Canada, Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, SNRC 66 B/12 et 66 C/9. Échelle 1:50 000.