

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 fixed-wing aircraft (C-GJBA, 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 altitudes between 200 and 270 m. Terrain lines were oriented 135° with orthogonal control lines. The flight path was recovered following photogrammetry using ground control points and 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-130a/130m (Ba-130) crystals. The main detector array consisted of two crystals (total volume 50.4 litres), two crystals (total volume 4 litres), shielded by 50 mm lead, were used to detect and identify a background of natural radioactivity. The system consists of a detector array, a multi-channel analyser (MCA), and a computer system. The system was calibrated using a series of standard sources. Spectral data were processed using a software package (GammaRay) to produce a digital map of gamma-ray spectrometric data.

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 and ²¹⁴Bi for uranium, and ²¹⁴Pb and ²¹⁴Bi for thorium). Although these daughter lines are far above their parents, 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. U_{eq} and Th_{eq}. The energy detector used for measuring potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1375 keV, 1050-1060 keV, and 2110-2115 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 1800-1860 keV window and used to correct for radon progeny. The radon progeny correction was based on the radon progeny 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 detectors from the observed field of view, 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-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps/%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	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 or condition, 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-barium cesium vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in local magnetic field were detected and recorded. The data were analysed to produce a digital map of magnetic field. The measured 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 of the Earth's core, producing a residual magnetic field that is essentially independent of the Earth's core.

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-cross contour with vertical contours of magnetic fields at high magnetic latitudes (Good, 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 à réaction Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'ensemble des lignes de vol avait 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 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle à 135°. Le vol a été effectué sur 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 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 Ba-130 (Ba-130) de 102,102,408 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de deux cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 4 litres), protégés par un blindage en plomb de 50 mm, ont été utilisés pour détecter et identifier un fond de radioactivité naturelle. Le système comprend un tableau de détection, un analyseur à multi-canaux et un ordinateur. Le système a été étalonné à l'aide d'une série de sources standards. Les données spectrales ont été traitées à l'aide d'un logiciel (GammaRay) pour produire une carte numérique de données de spectrométrie gamma.

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 bien dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs radionucléides parents. 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 U_{eq} et Th_{eq}. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : 1370-1375 keV, 1050-1060 keV et 2110-2115 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 étalonnés dans les fenêtres décrites ci-dessus. Les données des détecteurs de radon ont été enregistrées dans une fenêtre de 1800 à 1860 keV et ont servi à corriger les données de radon. La correction de radon a été basée sur l'activité de radon provenant de la radiation cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, de l'air et des détecteurs. Les corrections pour les effets de la hauteur de vol, de la pression et de la température de l'air 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 utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps/%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.38
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.96

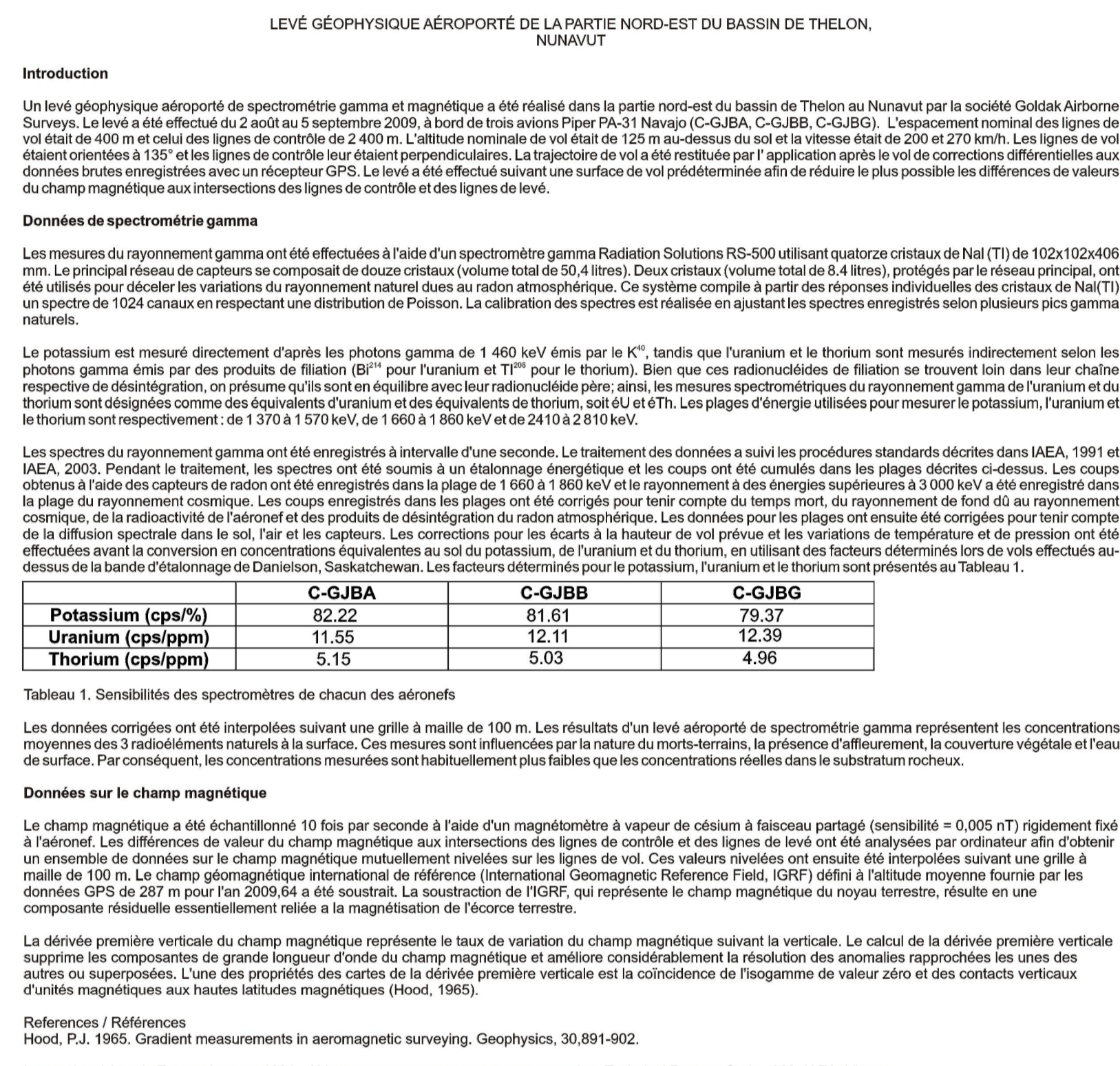
Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chaque des avions.

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 des radionucléides naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature ou les conditions, 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 ont été détectées et enregistrées. Les données ont été analysées pour produire une carte numérique de données de champ magnétique. Les données mesurées ont été interpolées sur 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 2009,64 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante essentielle indépendante 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 supprimées. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro des contours verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Good, 1965).

Références / Références
Good, 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.



FLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

FLANIMETRIC 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 Geospatial 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 Géospatial pour l'Énergie et les Minéraux (GEM) du Secteur 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.

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

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://ftp.nrc.ca/geodata>. The same products are available, for a fee, from the Geospatial Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8, Telephone: (613) 995-5265, 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://ftp.nrc.ca/geodata>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format grille, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et spectrométriques adjacents. Ces données sont également disponibles, moyennant des frais, au service au Centre de données géospatiales de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8, Téléphone: (613) 995-5265, 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.

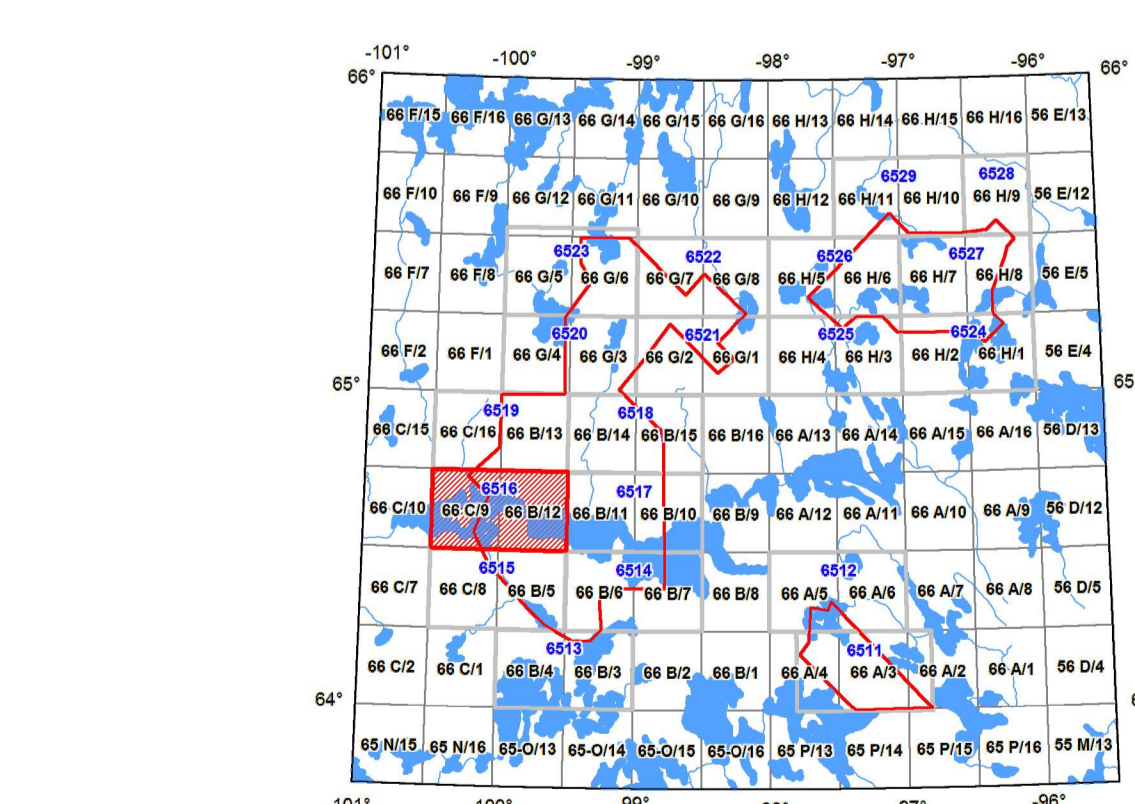
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

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 aéroportées 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

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. Thorium / Potassium	
7. Thorium / Uranium	
8. Terrain Relief/Topographic Map	Diagramme topographique des reliefs
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

OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 6516

Publications in this series have not been edited, reviewed or refereed. Les publications de cette série ne sont pas révisées, ni sont soumises à un processus de révision par les pairs.

2011

SHEET 3 OF 9 / FEUILLET 3 DE 9

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 6516, scale 1:50 000.

Numéro bibliographique conseillé: 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. Série des cartes géophysiques de la Commission géologique du Canada, Dossier public 6516, échelle 1:50 000.