

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIENED) 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 (SIENED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomapping for Energy et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre et des 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.

GSC OPEN FILE 6529 / DOSSIER PUBLIC 6529 DE LA CGC

GEOPHYSICAL SURVEY / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

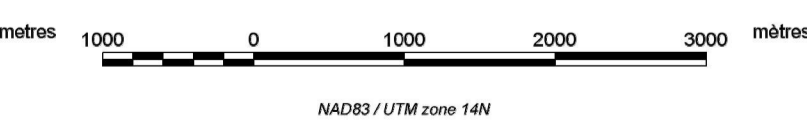
AIRBORNE GEOPHYSICAL SERIES OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT

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

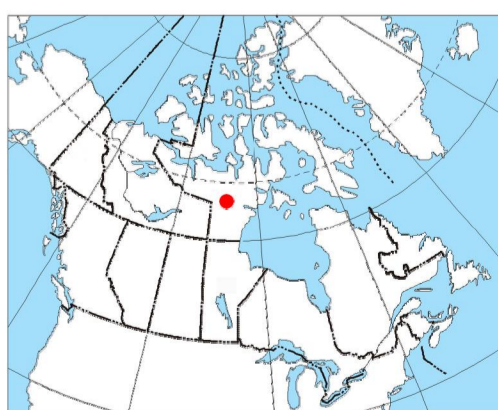


Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.

Data acquisition, compilation and map production by Geoklak Airborne Survey, 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 Geoklak Airborne Survey, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



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

NORTHEAST THELON BASIN GEOPHYSICAL SURVEY
NUNAVUT

Introduction
A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geoklak Airborne Surveys. The survey was flown from August 29 to September 26, 2009 using a Raytheon P-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The northeast 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 an aspect between 200 and 270 truth. Traverse lines were oriented 135° with respect to the flight line. The flight path was determined following post-flight corrections 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 Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fourteen 102x102x408 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of twenty crystals (total volume 5.8 litres) arranged in two rows of ten crystals 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 (TI) detectors with no loss of Position statistics. Spectrum finalizations is accomplished by summing 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 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 an equivalent uranium and equivalent thorium. The U and Th energy windows used to measure potassium, uranium and thorium were, respectively, 1370-1570 keV, 1860-1860 keV, and 2410-2810 keV.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps%)	62.22	61.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.98

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 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 levelled set of flight-line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) for the year 2005 was used for the year 2005 data and 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 emphasizes the magnetic field of density contrasts. The zero-value contour of the first vertical derivative derives from the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units of 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 les sociétés Geoklak Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 29 août au 26 septembre 2009, à bord de trois avions Piper PA-31 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2 400 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et le secteur était de 200 et 270 vérité. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été modifiée par application après vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un système GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol pré-déterminée 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 102x102x408 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de vingt cristaux (total de 5,8 litres). Deux autres cristaux (total de 8 litres) protégés par un écran 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 (TI) un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en ajoutant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré directement depuis les photons gamma de 1 460 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 leur place que dans les chaînes respectives 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 d'uranium et des équivalents de thorium, soit U et Th. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement: de 1370 à 1570 keV, de 1860 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à travers une fine section. 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 échantillonnage différentiel et les coups ont été comptés dans les plages décrites précédemment. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1860 à 1860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 1300 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef 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. Les données ont été corrigées pour les effets de l'altitude de vol par rapport aux variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol de potassium, d'uranium et de thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de bancs de roches du bassin de Thelon, Saskatchewan. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBG
Potassium (cps%)	62.22	61.61	79.37
Uranium (cps/ppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cps/ppm)	5.15	5.03	4.98

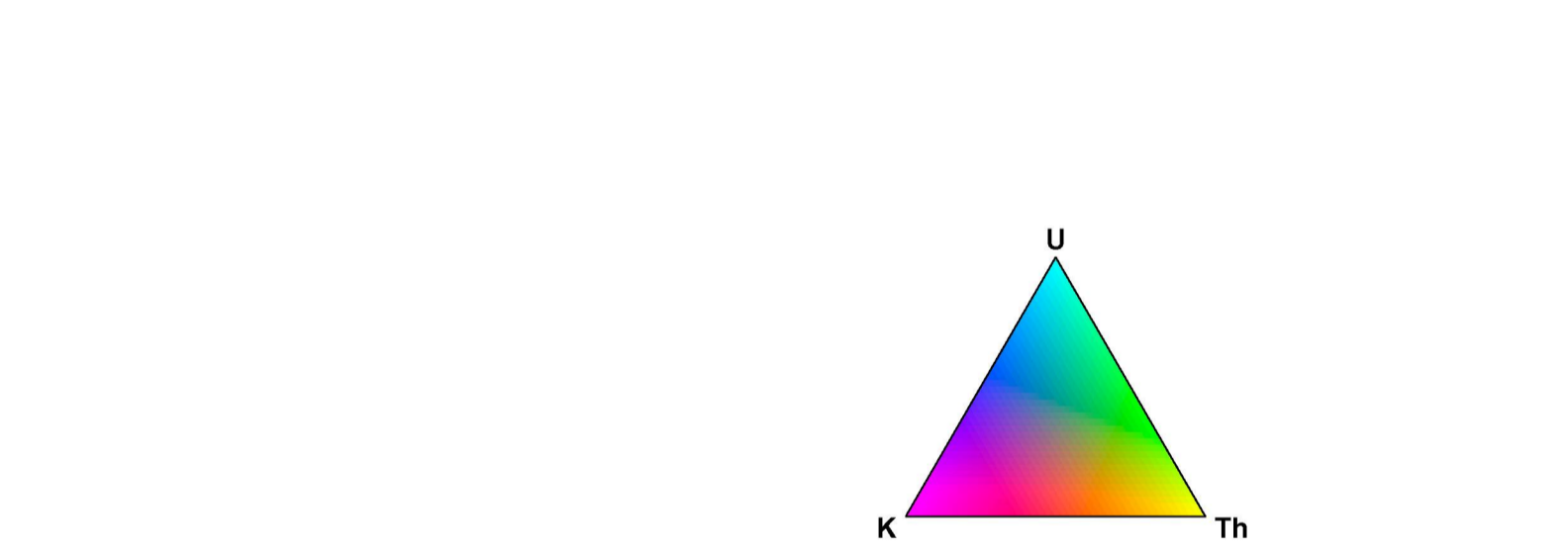
Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des aéronefs.
Les données corrigées ont été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes des radioéléments naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature et l'abaissement, la présence de rochers, 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 levé ont été analysées pour obtenir un jeu de données nivelées. Les valeurs nivelées ont été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) de l'année 2005 a été retiré des données GPS de 2005 et a été remplacé par le champ magnétique du noyau terrestre, résultant en une composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de l'écorce terrestre.

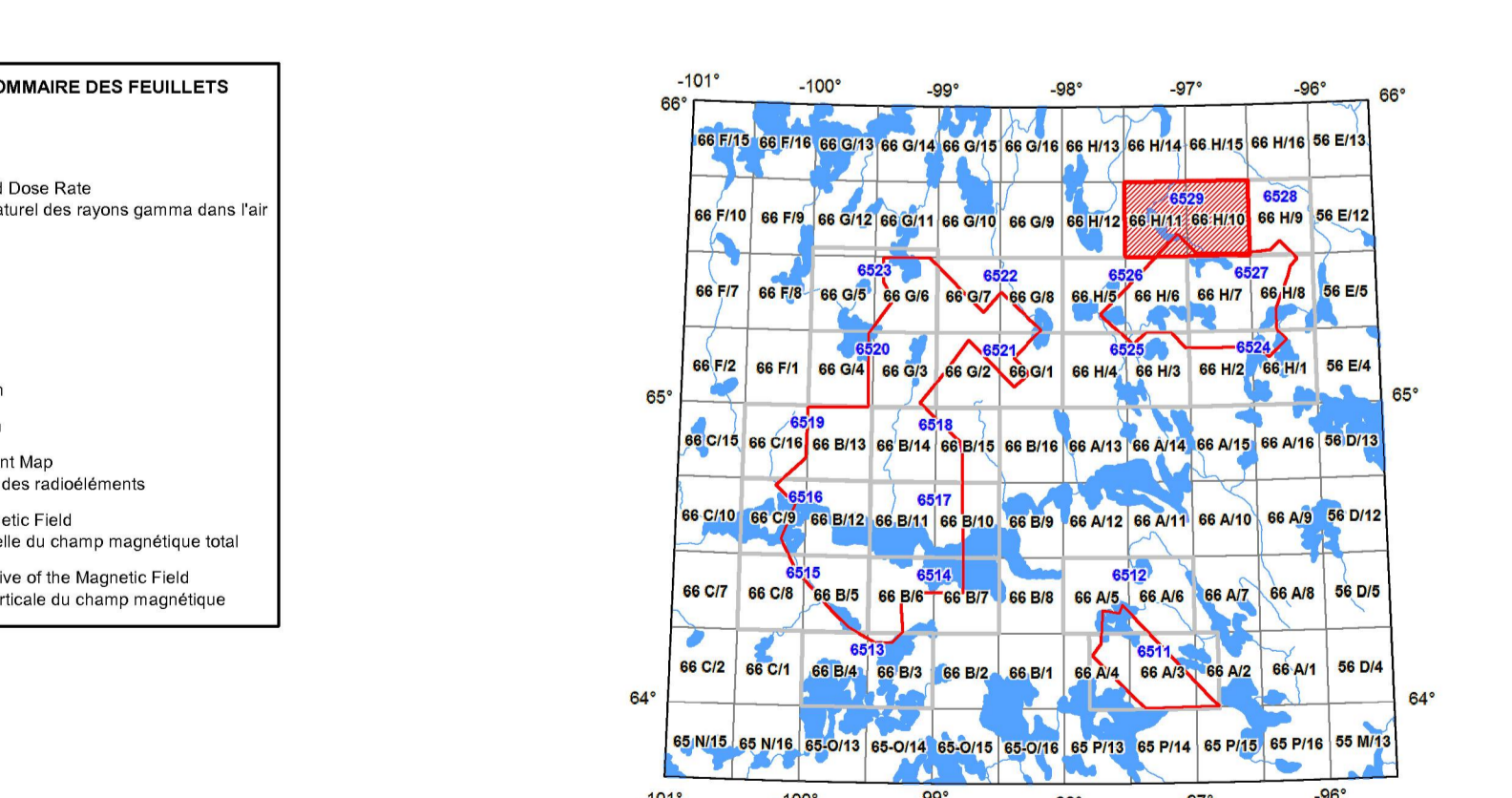
La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux de variation du champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et souligne considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. L'axe des ordonnées des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de fragments de valeur zéro 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 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



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



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Sheet	MAP SHEET
1.	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 Radioelement Map
9.	Diagramme ternaire des radioéléments
10.	Composante résiduelle du champ magnétique total
	First Vertical Derivative of the Magnetic Field
	Dérivée première verticale du champ magnétique

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6529

Publications in this series that are released as open files are available under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike license. Les publications de cette série qui sont publiées en tant que fichiers ouverts sont disponibles sous licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-Partager dans le Mêmes Conditions.

2011

SHEET 8 OF 10
FEUILLETT 8 DE 10

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, NTS 66 H/10 and 66 H/11. Geological Survey of Canada, Open File 6529, Scale 1:50 000.

Nationales Informations Sources:
Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. et Hefford, S.W., 2011. Levé géophysique aéroporté 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.