



NORTH-EAST THELON BASIN, NUNAVUT

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 from August 2nd to September 5th, 2009 using three Piper PA-21 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). The nominal traverse and control line spacing were 400 m and 200 m respectively. The flight path was recorded following post-flight differential corrections to raw data using a Global Positioning System. The survey was flown in a north-south direction following a grid pattern of 100 m by 100 m grid cells.

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fourteen 102.102406 mm NaI (TI) 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 acquires 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) detectors with a loss of channel statistics. Spectrum stabilization is accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from its 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 products have their own characteristic gamma-ray peaks, they are assumed to be in secular equilibrium with their parents. The geophysical measurements are made in terms of equivalent potassium concentrations. The conversion factors for potassium, uranium, lead and thorium are presented in the following table.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps%)	82.22	81.61	79.37
Uranium (cpsppm)	11.55	12.11	12.39
Thorium (cpsppm)	5.15	5.03	4.86

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 calibrated and corrected for decay. Counts were corrected for dead time and background activity from a time window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from an energy window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from an energy window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. Corrections for variations in temperature 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.

Magnetic Data

The magnetic field was sampled 10 times per second using a self-beam oriented vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines were analysed 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 2006 data and was removed. The first vertical derivative 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 resolution of the magnetic field in the vertical direction. A property of the first vertical derivative map is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Flood, 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-21 Navajo (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBC). L'équipement nominal des lignes de vol était de 400 m entre les lignes de contrôle et de 200 m entre les lignes de contrôle et des lignes de vol. Les lignes de vol ont été enregistrées à l'aide d'un système de positionnement différentiel post-vol. Le survol a été effectué dans une direction nord-sud suivant une grille de 100 m par 100 m.

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 (TI) de 102.102406 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 compte à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (TI) et les spectres de 1024 canaux sont enregistrés pour chaque cristaux. La stabilisation des spectres est obtenue en combinant 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 dans des chaînes respectives de désintégration, ils sont considérés être en équilibre séculaire avec leurs parents. Les mesures géophysiques sont effectuées en termes de concentrations équivalentes de potassium. Les facteurs de conversion pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJBC
Potassium (cps%)	82,22	81,61	79,37
Uranium (cpsppm)	11,55	12,11	12,39
Thorium (cpsppm)	5,15	5,03	4,86

Les spectres de rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalles d'une seconde. Les traitements des données à partir des spectres ont suivi les procédures standards décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés pour la décroissance radioactive et les coups ont été corrigés dans les plages d'énergie cibles. Les coups corrects ont été enregistrés dans les plages de 1460 à 1480 keV et ont été corrigés pour la décroissance radioactive. Les données pour les pics ont été corrigées pour leur comptage de la plage de rayonnement cosmique. Les coupes enregistrées dans les plages ont été corrigées pour leur comptage de temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique. Des corrections pour les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion des concentrations de vol à des concentrations au sol. Les corrections pour les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion des concentrations de vol à des concentrations au sol. Les corrections pour les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion des concentrations de vol à des concentrations au sol. Les facteurs d'atténuation pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1.

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) rigoureusement fixé à l'aéronef. Les différences de valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées pour obtenir un jeu de données nivelées. Les données nivelées ont été interpolées sur une grille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) pour l'année 2005 a été utilisé pour les données de l'année 2006. Le premier dérivé vertical de la IGRF, qui représente le champ magnétique de la croûte terrestre, résulte d'un composante résiduelle essentiellement liée à la magnétisation de l'écorce terrestre.

Le premier dérivé vertical du champ magnétique mesuré est 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 accentue considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres au survol. Une des propriétés du calcul de la dérivée première verticale est la coïncidence de la ligne de valeur zéro avec les contacts verticaux d'unités magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Flood, 1965).

PLANIMETRIC SYMBOLS

Drainage	---
Flight line	---

SYMBLES PLANIMÉTRIQUES

Drainage	---
Ligne de vol	---

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

- Natural Air Aboard Data File
- Raw Geomagnetic Raw Data Files
- Potassium
- Uranium
- Thorium
- Uranium / Thorium
- Thorium / Potassium
- Terrain Radiometric Map
- Diagram Series for Interpretation
- Residual Total Magnetic Field
- First Vertical Derivative of the Magnetic Field
- Derivative première verticale du champ magnétique

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.

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 de Cartographie géologique de l'énergie et des 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 de cette carte du programme GEM.

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

POTASSIUM

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 Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

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.

Digitized from a paper map provided by Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan, and the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

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

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6523

2011

SHEET 2 OF 10 / FEUILLET 2 DE 10

Recconnaitre la carte

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, GSC Open File 6523. Ottawa, Ontario: Geological Survey of Canada, Open File 6523, 11 p.

Reconnaître la carte géophysique

Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W., 2011. Série des cartes géophysiques, Levé géophysique aéroporté de la partie nord-est du bassin de Thelon, Nunavut, SNRC 66 G/5 et 66 G/6. Commission géologique du Canada, Dossier public 6523, 11 pages.