

Introduction

A gamma-ray spectrometric and airborne geophysical survey of the northeast Thelon Basin area, Nunavut, was completed by Geotek Airborne Surveys, Inc. from August 2nd to September 26th, 2003 using three Fairchild F440 aircraft (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). The northeast and central line spacings were, respectively, 400 m and 240 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 125 m at an average between 200 and 270 knots. Traverse lines were oriented 107° true (magnetic) and the flight path was recorded following post-flight differential corrections to raw data recorded at 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-5000 gamma-ray spectrometer using Barium 132:1024x68 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 95.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the other array, were used to detect radon in the atmosphere. The system assembly is described in detail in the individual NaI(Tl) detector manuals. The system assembly is described in detail in the individual NaI(Tl) detector manuals. The system assembly is described in detail in the individual NaI(Tl) detector manuals.

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 used for their respective parent elements, 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 windows used to measure potassium, uranium and thorium, respectively, are 1375-1570 keV, 1695-1860 keV and 2410-2810 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 1600-1860 keV window and radon levels are greater than 2000 cpm when the radon detector is on. The radon detector is on when the radon detector is on. The radon detector is on when the radon detector is on. The radon detector is on when the radon detector is on.

Table 1. Gamma-Ray spectrometer sensitivities for each aircraft. Table with 3 columns (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG) and 3 rows (Potassium (ppm%), Uranium (cps/ppm), Thorium (cps/ppm)).

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 radionuclides, and are influenced by nature of outcrops, presence of isotopes, 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 vapor 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 magnetic data. The leveled data 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 2003.64 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component essentially representative of the 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. Appropriately first vertical derivative maps is the coincidence of the contour with vertical contours of magnetic fields at 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 effectué 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 26 septembre 2003, à bord de trois avions Fairchild F440 (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG). L'investissement des lignes 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 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 107° vraies (magnétiques) et le chemin de vol a été enregistré suivant des corrections différentielles de données 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-5000 utilisant quatre cristaux de NaI(Tl) de 1024x1024x68 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 95,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par les autres cristaux, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel dues au radon atmosphérique. Ce système complet à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) a 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 radionucléides.

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 soient pas les parents respectifs des radionucléides d'origine, 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 U_{eq} et Th_{eq}. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement, de 1375 à 1570 keV, de 1695 à 1860 keV et de 2410 à 2810 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 ajustés à un histogramme énergétique et les coups ont été accumulés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des compteurs de radon ont été enregistrés dans une plage de 1600 à 1860 keV et rayonnement à des énergies supérieures à 1800 keV a été enregistré dans la fenêtre de radon. Les radon détectés ont été enregistrés dans une plage de 1600 à 1860 keV et rayonnement à des énergies supérieures à 1800 keV a été enregistré dans la fenêtre de radon. Les radon détectés ont été enregistrés dans une plage de 1600 à 1860 keV et rayonnement à des énergies supérieures à 1800 keV a été enregistré dans la fenêtre de radon.

Table 1. Sensibilités des spectromètres de chaque avion. Table with 3 columns (C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG) and 3 rows (Potassium (ppm%), Uranium (cps/ppm), Thorium (cps/ppm)).

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 des outcrops, la présence d'isotopes, 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 valeur 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 contrôle et des lignes de levé ont été analysées pour obtenir une série 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 2003,64 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de la croûte terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux de variation du champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée du champ magnétique 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. Les données de grande longueur d'onde de la dérivée première verticale de la coïncidence de l'isoforme de valeur zéro des contours verticaux d'un champ magnétique aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

Références / Références

- Hood, J.A., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 30,811-812.
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
Flight line
1:250,000
Ligne de vol

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SIRED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomorphing for Energy and Resources (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.

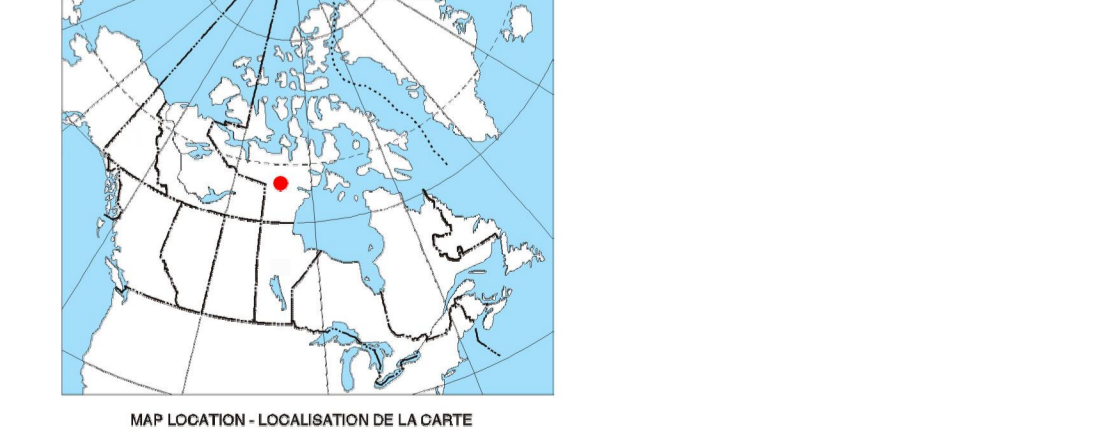
Ce projet est financé par le programme des investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (SIRED) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géomorphing de l'énergie et des ressources (GEM) du Secteur des Sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission 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 6520 / DOSSIER PUBLIC 6520 DE LA CGC
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHEAST THELON BASIN, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE DE LA PARTIE NORD-EST DU BASSIN DE THELON, NUNAVUT
NTS 66 G/3 AND 66 G/4 / SNRO 66 G/3 et 66 G/4

FIRST VERTICAL DERIVATIVE OF THE MAGNETIC FIELD / DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000
meters 1000 0 1000 2000 3000
NAD83 (1983) Zone 18E

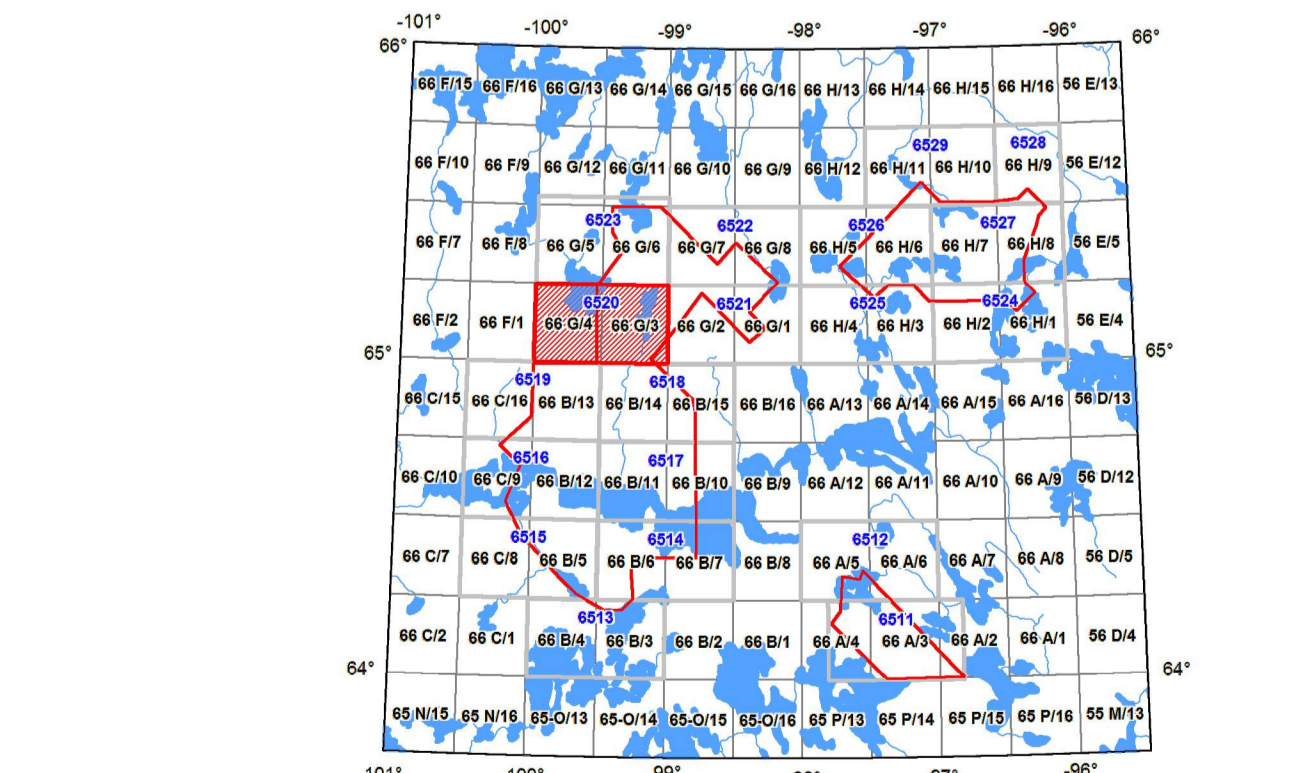
Authors: Harvey, B.J.A., Coyle, M., Buckle, J.L., Carson, J.M. and Hefford, S.W.
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Geotek Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



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



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS
Table with 2 columns: Sheet / Feuille and Description / Description.



OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC
6520
SHEET 10 OF 10 / FEUILLE 10 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 6520, 10 sheets (10:00).