

GSC OPEN FILE 6501 / DOSSIER PUBLIC 6501 DE LA CGC
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

URANIUM

Data acquisition, compilation and map production by
Terraquest Ltd., Markham, Ontario.
Contract and project management by
the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

L'acquisition et la compilation des données, ainsi que la production des cartes, ont été effectuées par Terraquest Ltd., Markham, Ontario.

La gestion et la supervision du projet ont été effectuées par



Universal Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2011

Projection transverse universelle de Mercator
Système de référence géodésique nord-américain, 1983
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2011

Digital Topographic Data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada
Données topographiques numériques de Géomatique Canada, Ressources naturelles Canada

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 Geoscience Data Repository at <http://gdr.nrcan.gc.ca/>. The same products are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E9. Telephone: (613) 995-5326, email: info@geodc.nrcan.gc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://lede.mcg.ca> des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format pdf et en format maille, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques adjacents. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, en s'adressant au Centre des données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9. Téléphone : (613) 995-5526, courriel info@agdc.nrcan.gc.ca.

Introduction
A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Mierschling Lake West area, Nunavut, was completed by Terraquest Ltd. The survey was flown from July 31st to September 7th, 2009 using a Piper PA-31 Navajo (C-GXG). The nominal 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 average airspeed of 275 km/h. All survey data were collected using N3PMT with orthogonal control lines. The flight path was recovered following post-flight differential 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.

Un levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la partie ouest de la région du lac Michessing au Nunavut par la société Terratech. Le levé a été effectué du 31 juillet au 7 septembre 2009, à bord d'un avion Piper PA-31 Navajo immatriculé C-GKXCS. 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 terrain. Les données de position et de hauteur des lignes de vol étaient enregistrées à 1 Hz et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de 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.

The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-5000 gamma-ray spectrometer using fourteen 102x102x406 mm NaI (Tl) 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 assembles 1024 channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from 1460 keV gamma-ray photons emitted by K^{40} , whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (Bi^{214} for uranium and Pb^{214} 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 as equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. eU and eTh. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370–1570 keV, 1660–1860 keV, and 2410–2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at 1-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 random detectors were recorded in a 1660–1860 keV 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 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 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 Breckenridge test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 91.75 cps/%, 13.5 cps/ppm, and 5.30 cps/ppm.

Corrected data were interpolated to a 100m 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.

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatorze cristaux de NaI(Tl) de 102x102x406 mm. Le principal réseau de capteurs 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 compile à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) un spectre de 1024 canaux en 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 après les photons gamma de 1460 keV émis par le ^{40}K , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement selon les photons gamma émis par des produits de fission (^{132}Ba pour l'uranium et ^{212}Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on présume 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 paires d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV de 1560 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 standard décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été cumulés en plaques décrites ci-dessus. Les coupes intenses à l'arrêt des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1000 à 1800 keV et le rayonnement gamma du radon a été enregistré dans la plage de 1000 à 1500 keV. Les coupes enregistrées dans les plages de 1000 à 1500 keV ont été corrigées pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond dû au rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de la désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les isotopes ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans les matériaux, l'al, le plomb, les capteurs. Les corrections pour les écarts à la linéarité ont été prises en compte. Les données ont été corrigées pour la contribution du rayonnement cosmique. Les concentrations ont été calculées à partir du potentiel de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs de conversion déterminés lors de votes effectués au-dessus de la bande d'étalonnage de Breckenridge. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 91,75 cps/g, 13,53 cps/g, et 5,30 cps/g.

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 radioéléments naturels à la surface. Ces mesures sont influencées par la nature du sous-sol, la présence d'affleurement, la couverture végétale et l'usage de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux.

Magnetic Data / Données sur le champ magnétique

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 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) defined at the average GPS altitude of 393 m for the year 2009.6 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 significantly improves the resolution of closely spaced and superposed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partiel (sensibilité $\sim 0,001$ nT) rigidement fixé à Jérôme. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contour et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de levé. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant une grille à mailles de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (international reference magnetic field) défini à l'aide du champ moyen fourni par les données GPS de 1990 m pour l'an 2005 a été soustrait de la soustraction de TIGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, résulte en une composante résiduelle essentiellement liée 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 améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro et 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 radioelement mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 363, IAEA.

	Planimetric symbols		Symboles planimétrique
Project limit..... Limite du projet
Drainage..... Drainage
Flight lines, fiducial..... Lignes de vol, fiducial
Topographic contour.....	 Courbe de niveau

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

SHEET/FEUILLE	MAP/CARTE
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	Tertiary Radioelement Map Diagramme tertiaire 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

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

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE MIERTSCHING LAKE WEST AREA, NUNAVUT
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE OUEST DE LA RÉGION DU LAC MIERTSCHING, NUNAVUT

Recommended Citation:

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC

6501

Open files are products that have not gone through the formal GSC publication process.

Les dossiers publics sont des produits qui n'ont pas subi le processus de publication formel de GSC.

Forth, K., Coyle, M., Hemford, S.W., Carson, J.M., and Faulkner, E.L., 2011. Geophysical series, Airborne Geophysical Survey of the Miertsching Lake West Area, Nunavut, NTS 46 N/10 and 46 N/9; Geological Survey of Canada, Open File 6501, scale 1:50 000.

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

2011

SHEET 3 OF 50
FEUILLET 3 DE 50

des produits qui n'ont pas été soumis au processus officiel de publication de la CGC.

Notation bibliographique consolidée :
Fortin R., Coyle M., Helford S.W., Carson J.M., et Faulkner E.L., 2011. Série des cartes géophysiques, Levé géophysique aéroporté de la partie ouest de la région du lac Miersch SNRC 46 N10 et 46 N5, Commission géologique du Canada, Dossier public 6501, échelle 1:50 000.