

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-GR-820 gamma-ray spectrometer using four 102.4 x 4.06 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 5.4 litres). Two crystals (total volume 0.4 litres), shielded by the main array, were used to detect scattered background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilisation is accomplished by monitoring the recorded spectra with several 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 (Bi²¹⁴ for uranium and Th²³² for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; that is, gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are assumed to be equivalent to measurements of the parents. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1520 keV, 1660-1665 keV, and 2140-2145 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at 100-metre intervals. Data processing followed standard procedures as described in MEA, 1991 and MEA, 2003. Non-Adjusted Singular Value Decomposition (N-ASVD) analysis was applied to the full spectrum data to remove statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy corrected, and counts were normalised to the 1000-1900 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 rays, and for detector self-absorption. The window data were then corrected for detector scattering in the ground, air and detectors. Corrections for deviation 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, 98.47 cps%, 10.46 cpsppm, and 5.71 cpsppm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100-m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometry survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of topography, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result, the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations. The total air absorbed dose rate in nanorays per hour was produced from measured counts between 400 and 2510 keV.

Magnetic Data

The magnetic field was sampled 10 times per second using a spin-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 compared and applied to obtain a mutually levelled set of high-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 for the year 2010 was then subtracted from the levelled data to obtain the residual magnetic field. The residual magnetic field is the difference between the measured magnetic field and the IGRF. The residual magnetic field is the difference between the measured magnetic field and the IGRF, and is a residual component related to the Earth's magnetic field.

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 superimposed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Hood, 1955).

Le levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la région de Great Island et Seal River au Manitoba par la société Sander Geophysics Limited. Le levé a été effectué du 15 septembre au 28 octobre 2008, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-G5524. L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et les hauteurs de vol étaient de 120 m et 800 m, avec une latitude nominale de vol entre 120° et 180°. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par application après vol de corrections différentielles aux coordonnées géographiques à l'aide d'un système GPS. Le levé a été effectué suivant une trajectoire de vol pré-déterminée afin de réduire le plus possible les différences des 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 Epsilon-GR-820 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102,4 x 4,06 mm. Le principal réseau de cristaux est composé de douze cristaux (volume total de 5,4 litres). Deux cristaux (volume total de 0,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement causées par la radioactivité atmosphérique. Ce système compte à partir des statistiques des cristaux de NaI (Tl) un spectre de 256 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en ajustant les spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma connus.

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 (Bi²¹⁴ pour l'uranium et Th²³² pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec les radionucléides père, ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont considérées comme des équivalents de mesures de ces radionucléides de fission, soit Bi²¹⁴ et Th²³². Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1520 keV, de 1660 à 1665 keV et de 2140 à 2145 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à des intervalles d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans MEA, 1991 et MEA, 2003. Le levé de tous les spectres a été corrigé par la décomposition en valeurs singulières des spectres de 256 canaux (N-ASVD). Pendant le traitement, les spectres ont été soustraits à un bruit de fond approprié et les coupes ont été corrigées dans les plages d'énergie données. Les coupes obtenues à l'aide des coupes de radon et de thorium ont été corrigées et les données ont été normalisées à une hauteur de vol de 1000 à 1900 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coupes enregistrées dans les plages ont été corrigées pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique, de la latéralité de l'aéroport et des données de désintégration de radon atmosphérique. Les données pour les plages ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prévues et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol de potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'essai de Breckenridge. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 cps%, 10,46 cpsppm, et 5,71 cpsppm.

Les données ont été filtrées et interpolées à un intervalle de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les échantillons variables des affouissements, des monts terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le débiai total de la dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé à partir des coupes mesurées dans la plage de 400 à 2510 keV.

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'avant. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Le champ magnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS pour l'année 2010 a été soustrait de l'ensemble des données pour obtenir le champ magnétique résiduel. Le champ magnétique résiduel est la différence entre le champ magnétique mesuré et la magnétosphère de référence terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le 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 et rapprochées. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1955).

References/Références

Hood, F.J., 1955. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.

International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometry surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.

International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.



PLANIMETRIC SYMBOLS	SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES
Topographic contour	Contour de niveau
Drainage	Drainage
Wellhead	Temoin (sondage)
Building	Bâtiment
Cut Line	Perce
Road	Chemin
Trail	Sentier
Flight Line	Ligne de vol

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet / Feuillelet CCG/CLM	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. Ternary Radiation Map / Diagramme ternaire des radionucléides	
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	

This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geo-Mapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.
Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme Géotopographique de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6069 / DOSSIER PUBLIC 6069 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-5 / OPEN FILE OF2009-5 DES LGM

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

NTS 64-1/15 / SNRC 64-1/15

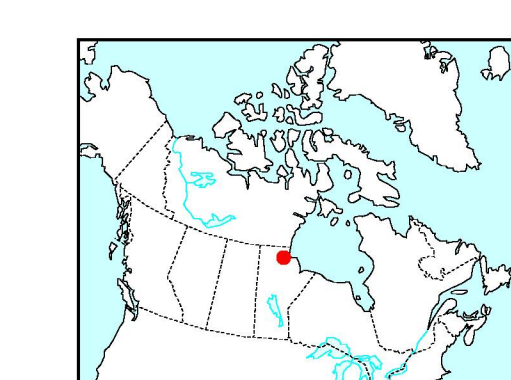
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE GREAT ISLAND AND SEAL RIVER AREA, MANITOBA
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA RÉGION DE GREAT ISLAND ET SEAL RIVER, MANITOBA



Authors : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F.

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Auteurs : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F.



OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6069

2009

SHEET 3 OF 10 / FEUILLET 3 DE 10

Open file are products that will get through the GSC formal publication process.

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

OPEN FILE OF2009-5

2009

SHEET 3 OF 10 / FEUILLET 3 DE 10

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical series NTS 64-1/15. Manitoba Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba. Commission Geological Survey, Open File 6069, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée :
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-1/15, Manitoba. Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba. Commission géologique du Canada, Dossier public 6069, Niveau géologique du Manitoba, Open File OF2009-5, échelle 1:50 000.

