

A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Great Island and Seal River area, Manitoba, was completed by Sander Geophysics Limited. The survey was from September 15m to October 28th, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (CG-453L). The primary traverse and control line energy were, respectively, 400 and 400 m, and the aircraft flew at a nominal altitude of 125 m at an airspeed of 250 km/h. Traverse lines were oriented 180° with orthogonal control lines. The flight path was recorded 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 intersection of control and traverse lines.

Gamma-ray Spectrometry Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an EpsilonMark GR-820 gamma-ray spectrometer using four 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres) with crystals (total volume 8.4 litres) checked by the main array. These were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. This system assembled 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by mixing 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 (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, and therefore, the spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to the equivalent thorium, Ue and Th, respectively. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1570-1570 keV, 1660-1660 keV, and 2410-2410 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in MEA, 1991 and MEA, 2003. Non-Adjusted Singular Value Decomposition (NA-SVD) analysis was applied to the full spectrum data to remove statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy binned into 100 keV channels. Corrections for detector dead time 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 potassium, uranium and thorium, and atmospheric radon daughter products. The window data were then corrected for spectral distortions due to air and detector. 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 Beckenacke test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 98.47 cps/km, 10.46 cps/km, and 5.71 cps/km.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometry survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of topsoil, overburden, 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 nanograms per hour was produced from measured counts between 400 and 2500 nT.

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 composite-averaged to obtain a monthly 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 for the year 2005.6 was then removed. Removal of the IGRF component from the magnetic field is the vertical derivative. Computation of the first vertical derivative removes long-wavelength features of the magnetic field and significantly improves the resolution of close spaced and superposed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contact at high magnetic latitudes (Frost, 1965).

Un 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. Le levé a été effectué du 15 septembre au 28 octobre 2006, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé CG-453L. L'orientation nominale des lignes de vol était de 180° et les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La hauteur de vol a été maintenue à 125 mètres au-dessus du sol et la vitesse de vol était de 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La hauteur de vol a été maintenue à 125 mètres au-dessus du sol et la vitesse de vol était de 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La hauteur de vol a été maintenue à 125 mètres au-dessus du sol et la vitesse de vol était de 250 km/h.

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma EpsilonMark GR-820 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 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 un réseau photométrique ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement causées par le radon atmosphérique. Ce système compile à partir des données individuelles 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 (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb 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 leurs équivalents de parents, et les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents de uranium et de thorium respectivement, Ue et Th. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1570 à 1570 keV, de 1660 à 1660 keV et de 2410 à 2410 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à une intervalle d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans MEA, 1991 et MEA, 2003. Le levé de base statistique a été réalisé par la décomposition en valeurs singulières des spectres de 256 canaux (NA-SVD). Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un lissage non ajusté et les coups ont été corrigés dans les plages de données. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans les plages de 1600 à 1600 keV et le rayonnement de radon 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 et du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'air et des produits de désintégration de radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite 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 à l'aide de facteurs déterminés au-dessus de la bande d'altitude de Beckenacke. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 cps/km, 10,46 cps/km, et 5,71 cps/km.

Les files à été appliquées aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à mille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les échantillons variables des affleurements, des monts-terrains, de la couverture végétale et du feu de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le débit total de dose absorbée par l'air, en nanogramme à l'heure, a été déterminé à partir des coupes mesurées dans la plage de 400 à 2500 nT.

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 nivelé sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont été interpolées sur une grille à mille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS pour l'année 2005,6 a été soustrait des données de champ magnétique. La suppression de la composante IGRF du champ magnétique est la dérivée verticale du champ magnétique.

La dérivée première verticale du champ magnétique supprime les faibles valeurs du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres et les superposées. 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 (Frost, 1965).

References/Références

- Hood, F. J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 30, 891-902.
- International Atomic Energy Agency, 1981. 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

- Topographic contour
- Drainage
- Wellhead
- Building
- Cut Line
- Road
- Trail
- Flight Line

SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

- Courbes de niveau
- Drainage
- Temoin (sondage)
- Bâtiment
- Perceuse
- Chemin
- Sentier
- Ligne de vol

ISOMAGNETIC LINES

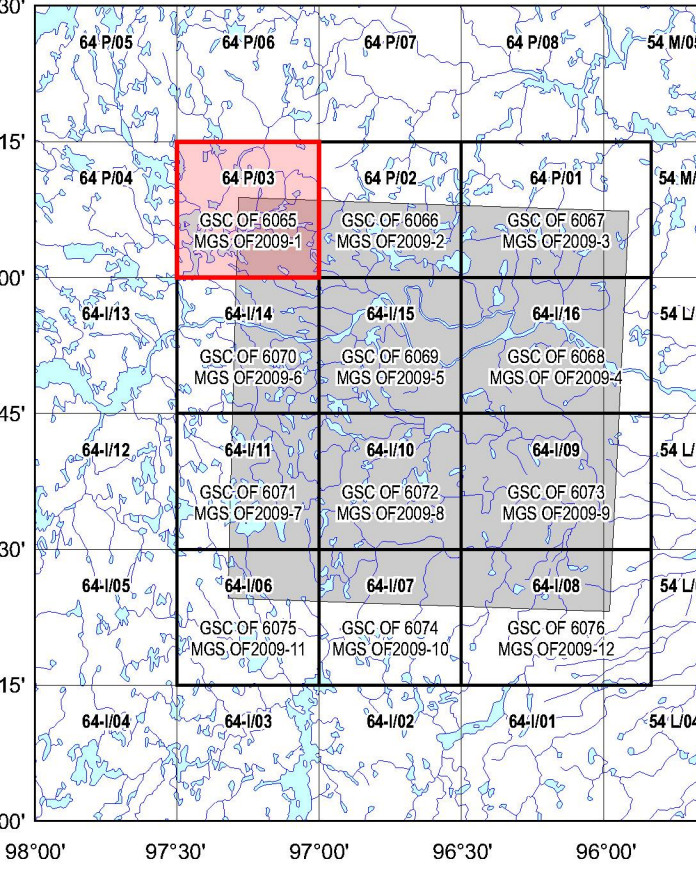
- 250 nT
- 50 nT
- 10 nT
- Magnetic Depression

LIGNES ISOMAGNÉTIQUES

- 250 nT
- 50 nT
- 10 nT
- Dépression magnétique

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet / Feuillelet CCCLGM	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.

Le levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme Géomatricage de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

Manitoba logo

GEM logo

Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

Canada logo

GSC OPEN FILE 6065 / DOSSIER PUBLIC 6065 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-1 / OPEN FILE OF2009-1 DES LGM

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
NTS 64 P/03 / SNRC 64 P/03

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

RESIDUAL TOTAL MAGNETIC FIELD
COMPOSANTE RÉSIDUELLE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TOTAL

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Digital versions of this map and the corresponding digital line data, gridded geophysical data and anomaly listings by individual survey areas may be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Geophysical and Geochemical Data at <http://gdr.nrcan.gc.ca/geoenergy/>. The map and digital data are also available for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8, Telephone: (613)965-5328, email: info@gdr.nrcan.gc.ca.

Les versions numériques de ces cartes ainsi que les données géophysiques en formats « profil » et « maille » et les listes d'anomalies peuvent être téléchargées gratuitement depuis le site de la Collection de données géophysiques et géochimiques de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada <http://gdr.nrcan.gc.ca/geoenergy/>. La carte et les données numériques sont aussi disponibles, moyennant des frais, au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada au 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8, Téléphone : (613)965-5328, courriel : info@gdr.nrcan.gc.ca.

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

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

Location Map - Carte de Localisation

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

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6065
MANITOBA GEOLOGICAL SURVEY LEVÉ GÉOLOGIQUE DU MANITOBA
2009
SHEET 9 OF 10 FEUILLET 9 DE 10

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kliss, F., 2009. Geophysical series NTS 64 P/03, Manitoba: Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba; Geological Survey of Canada, Open File 6065; Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-1, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée :
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kliss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64 P/03, Manitoba: Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba; Commission géologique du Canada, Dossier public 6065; Levés géologiques du Manitoba, Open File OF2009-1, échelle 1:50 000.