

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 flown from September 15 to October 29, 2009, using a Cessna 208B Grand Caravan (CG-208). The primary purpose of the survey was to provide a detailed aeromagnetic map of the area and to provide a gamma-ray spectrometric map of the area. The flight path was designed to provide a grid of 100 m by 100 m cells. The survey was flown on a pre-determined flight path 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 an Epsilon-800 gamma-ray spectrometer using four 102 x 102 x 4.06 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of three crystals (total volume 12.4 litres) and a third crystal (total volume 4.06 litres) mounted by the main array. The background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectral calibration was performed using a series of standard spectra with known 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 daughter are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with parents. Thus gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as uranium, lead and thorium, U, Pb and Th. 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 one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in IAEA, 1991 and IAEA, 2003. Noise Adjusted Spectral Value Decomposition (NAJD) was applied to the raw spectrum data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in 1660-1860 keV window and radon data at energies greater than 3000 keV were recorded in the count window above. 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 variations from the planned track distance and 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 Breakwater test strip. The window data for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 88.47 cpm, 10.46 cpm and 5.71 cpm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentration that are influenced by varying amounts of surface vegetation, 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 nR/hour is produced from measured counts between 400 and 2810 keV.

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 computed and analyzed 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 for the year 2008.8 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. Comparison of the first vertical derivative removes long-wavelength features of the magnetic field and highlights regional and local magnetic anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Flood, 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 29 octobre 2009, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan (CG-208). L'objectif principal de la mission était de fournir une carte magnétique détaillée de la région et une carte de spectrométrie gamma de la région. Le vol a été effectué sur une grille de 100 m par 100 m. Le vol a été effectué sur une trajectoire pré-déterminée afin de minimiser les différences de valeurs magnétiques aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de trajectoire.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon-800 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 4,06 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de quatre cristaux (volume total de 12,4 litres). Deux cristaux (volume total de 4,06 litres) étaient montés par le réseau principal. Les données de spectrométrie gamma ont été traitées en utilisant des procédures standard décrites dans l'IAEA, 1991 et l'IAEA, 2003. Les données ont été corrigées pour les effets de la diffusion atmosphérique, de la diffusion dans l'avion et des détecteurs, de la diffusion dans le sol, de la diffusion dans l'air et des détecteurs. Les données ont été corrigées pour les effets de la diffusion atmosphérique, de la diffusion dans l'avion et des détecteurs, de la diffusion dans le sol, de la diffusion dans l'air et des détecteurs. Les données ont été corrigées pour les effets de la diffusion atmosphérique, de la diffusion dans l'avion et des détecteurs, de la diffusion dans le sol, de la diffusion dans l'air et des détecteurs.

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'aéronef. Les différences de valeurs de champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de trajectoire ont été calculées et analysées pour obtenir un ensemble de données de champ magnétique mutuellement nivelées sur une grille 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 2008,8 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit un composante résiduelle essentiellement liée à la magnétisation de l'écorce 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 met en évidence les anomalies magnétiques à plus petite échelle. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de la ligne de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Flood, 1965).

References/Références
Hood, F.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-892.
International Atomic Energy Agency, 1991. *Airborne gamma ray spectrometer 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	Courbes de niveau
Drainage	Drainage
Wetland	Terrain inondé
Building	Bâtiment
Cul Line	Pente
Road	Chemin
Trail	Sentier
Flight Line	Ligne de vol

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS	
GSCMGS Sheet / Feuillelet CGCGLM	MAP / CARTE
1. Natural Air Absorbed Dose Rate / Taux d'absorption naturelle des rayons gamma dans l'air	44 P03
2. Potassium	44 P04
3. Uranium	44 P05
4. Thorium	44 P06
5. Uranium / Thorium	44 P07
6. Uranium / Potassium	44 P08
7. Thorium / Potassium	44 P09
8. Ternary Radioelement Map / Diagramme ternaire des radionucléides	44 P10
9. Residual Total Magnetic Field / Composite résiduelle du champ magnétique total	44 P11
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Dérivée première verticale du champ magnétique	44 P12

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 GéoCartographie de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

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

First Vertical Derivative of the Magnetic Field
DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

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

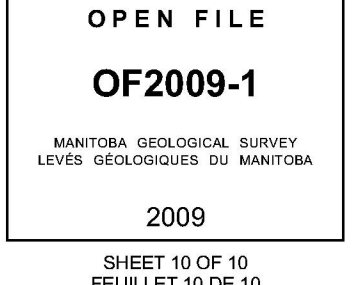
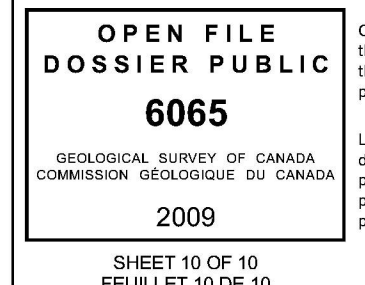
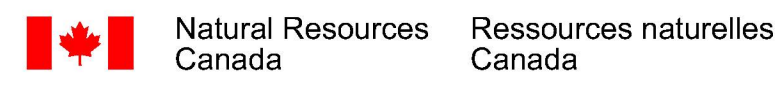
Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, 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 Geophysical Survey, Open File OF2009-1,
scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F.
2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64 P/03, Manitoba.
Levée géophysique aéroportée de la région de Great Island et Seal River, Manitoba.
Commission géologique du Canada, Dossier public 6065.
Levée géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba.
échelle 1:50 000.