



A gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Great Island and Seal River area, Manitoba, was completed by Sandier Geophysics Limited. The survey was flown from September 15m to October 28m, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-440SA), the central traverse and control line surveys were, respectively, 400m and 2400m in, and the control lines at a nominal altitude of 120m and at an airspeed of 250kph. The survey lines were oriented 180° with orthogonal control lines. The flight path was measured following a 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.

Gamma-ray Spectrometry Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon/Ortec GR-820 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consists of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres) provided by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system acquires 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by timing the recorded spectra with several natural 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 from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. The gamma-ray spectrometric measurements of potassium and thorium are referred to the equivalent of 100% and 100% of the parents, respectively. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1570–1570 keV, 1660–1660 keV, and 2140–2140 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in MEA, 1991 and MEA, 2003. Non-Adapted Singular Value Decomposition (NA-SVD) analysis was applied to the full spectrum data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy shifted and counts were normalized to one second. Counts per second were corrected for background activity. The windowed data were then converted to uranium and thorium concentrations using the measured counts. The windowed counts were corrected for dead time, background activity from cosmic rays, and atmospheric radon. The windowed data were then corrected for detector efficiency. The data were then converted to potassium, uranium, and thorium concentrations. 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 Blackknife test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 98.47 cps%, 10.46 cps/spm, and 5.71 cps/spm.

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, 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 2500 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 corrected using the use of a dual-beam cesium vapour magnetometer. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude for the year 2008.6 was then corrected. Removal of the IGRF component of the magnetic field at ground zero, produces a residual component related to Earth's core, produced 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 at high magnetic latitudes (Flood, 1955).

Un levé géophysique aéroporé de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la région de Great Island et Seal River au Manitoba par la société Sandier Geophysics. Le levé a été effectué du 15 septembre au 28 octobre 2006, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-440SA. L'alignement nominal des lignes de vol était de 180° et les lignes de contrôle étaient orientées à 90°. Les hauteurs nominales des lignes de vol étaient de 120 m et la vitesse nominale était de 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle étaient orientées perpendiculairement. La trajectoire de vol a été restituée par l'application d'une correction différentielle aux données géométriques mesurées par un système GPS. Le levé a été effectué sur une surface de vol prédéterminée afin de réduire le plus possible les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol.

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon/Ortec GR-820 utilisant quatorze 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), fournis par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement causées par le radon atmosphérique. Ce système acquiert 256 canaux de données 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 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 ne trouvent leur place dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma du potassium et du thorium sont désignées comme des équivalents de 100% de l'uranium et de l'équivalent de 100% de thorium, respectivement. 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 2140 à 2140 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. L'analyse à la valeur singulière non adaptée (NA-SVD) a été appliquée aux données brutes pour réduire le bruit statistique. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés d'un décalage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages de coupes de fond. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été corrigés et les données de 100 cps ont été converties en 1000 cps afin d'être comparées aux données des autres cristaux. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique. Les données 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 prévue et les variations de température et de pression ont été effectuées à l'aide des données de terrain. Les données ont été corrigées pour tenir compte des écarts à la hauteur de vol prévue et des variations de température et de pression. Les données ont été corrigées pour tenir compte de la distance de Blackknife. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 cps%, 10,46 cps/spm et 5,71 cps/spm.

Les données brutes ont été filtrées et interpolées sur une grille de 100 m. Les résultats ont été interpolés sur une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les affouissements, les monts de débris, la couverture végétale et d'autres facteurs de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le décalage total de la dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé à partir des coups mesurés dans la plage de 400 à 2500 keV.

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 corrigées par un magnétomètre à double faisceau de césium. Les valeurs nivelées ont été interpolées sur 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 pour l'année 2008,6 a été corrigé. L'élimination du composant de champ géomagnétique de la mesure à l'altitude au-dessus du sol, produit un résidu lié au champ magnétique interne à la magnétosphère de la Terre.

Les données brutes de la dérivée première verticale du champ magnétique ont été nivelées. 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 voisines. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de la courbe de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Flood, 1955).

References/Références
Hood, P., 1955. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 851-852.
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	SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES
Topographic contour	Courbes de niveau
Drainage	Drainage
Wellhead	Temoin (sondage)
Building	Bâtiment
Cut Line	Pente
Road	Chemin
Trail	Sentier
Flight Line	Ligne de vol

ISOMAGNETIC LINES	LIGNES ISOMAGNÉTIQUES
250 nT	250 nT
50 nT	50 nT
10 nT	10 nT
Magnetic Depression	Dépression magnétique

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS	
GSCMGS Sheet / Feuillelet CCLCLM	MAP / CARTE
1. Natural Air Absorbed Dose Rate / Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air	64 P004 / MGS OF 2009.1
2. Potassium	64 P005 / MGS OF 2009.2
3. Uranium	64 P006 / MGS OF 2009.3
4. Thorium	64 P007 / MGS OF 2009.4
5. Uranium / Thorium	64 P008 / MGS OF 2009.5
6. Uranium / Potassium	64 P009 / MGS OF 2009.6
7. Thorium / Potassium	64 P010 / MGS OF 2009.7
8. Ternary Radiocesium Map / Diagramme ternaire des radiocésiums	64 P011 / MGS OF 2009.8
9. Residual Total Magnetic Field / Composante résiduelle du champ magnétique total	64 P012 / MGS OF 2009.10
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Dérivée première verticale du champ magnétique	64 P013 / MGS OF 2009.12

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

Manitoba

GEM
Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

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

Data acquisition, compilation and map production by Sandier Geophysics Limited, Ottawa, Ontario.
Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Canada

GSC OPEN FILE 6072 / DOSSIER PUBLIC 6072 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-8 / OPEN FILE OF2009-8 DES LGM

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 64-I/10 / SNRC 64-I/10

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

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

Location Map - Carte de Localisation

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/geochem>. 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) 956-5236, email: info@geophysics.nrcan.gc.ca.

Les versions numériques de cette carte ainsi que les données géophysiques en format « profil » et à 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://info.nrcan.gc.ca/geochem>. 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) 956-5236, courriel: info@geophysics.nrcan.gc.ca.

NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM OF CANADA
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET DE PROJECTIONS DES CARTES GÉOPHYSIQUES

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical series NTS 64-I/10, Manitoba Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba, Geological Survey of Canada, Open File 6072, Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-8, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-I/10, Manitoba. Levé géophysique aéroporé de la région de Great Island et Seal River, Manitoba, Commission géologique du Canada, Dossier public 6072. Levés géophysiques du Manitoba, Open File OF2009-8, échelle 1:50 000.

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6072

OPEN FILE OF2009-8

2009

2009

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical series NTS 64-I/10, Manitoba Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba, Geological Survey of Canada, Open File 6072, Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-8, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-I/10, Manitoba. Levé géophysique aéroporé de la région de Great Island et Seal River, Manitoba, Commission géologique du Canada, Dossier public 6072. Levés géophysiques du Manitoba, Open File OF2009-8, échelle 1:50 000.