



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 15th to October 28th, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-441Q). The nominal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 2400 m, and the nominal line and control line speed was 120 m/s and 100 m/s, respectively. The survey was flown 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 intersections of control and traverse lines.

Gamma-ray Spectrometric 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) divided by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrometric data were recorded by 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 from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; that gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are based on the decay products of ²³⁸U and ²³²Th, 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. Noise-Adjusted 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 calibrated and corrected for detector dead time. Counts from the detector were corrected for detector dead time. The window data were then corrected 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 rays, and detector dead time. The window data were then corrected for detector dead time and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. 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 Blackfoot 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 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentration 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 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 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 2008.5 was then removed. Removal of the IGRF component from the magnetic data, produces a residual component related to the Earth's core, producing a residual component related to the Earth's core.
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 report of the first vertical derivative map is in the companion of the zero-value contour with vertical contour at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

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 cristaux est composé 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 observer les variations du rayonnement causées par le radon atmosphérique. Ce système compte 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 valables.
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 fin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec les radionucléides parents, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont donc basées sur les équivalents de ²³⁸U et de ²³²Th, respectivement. Les fenêtres 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 des intervalles d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans MEA, 1991 et MEA, 2003. Le bruit de fond statistique a été réduit 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 linéaire et les coups ont été corrigés dans les plages d'énergie d'intérêt. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 400 à 2510 keV et le rayonnement de fond 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 calibration de l'instrument et des corrections de décalage angulaire. 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 prévue et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium, on a utilisé des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'échantonnage de Blackfoot. 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 fibres à 100 m ont été appliquées aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant 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 perturbations 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 débit total de dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2 510 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'aéronautique. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées pour corriger les données afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant 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 2008,5 a été soustrait. L'élimination de la composante IGRF du champ magnétique produit une composante résiduelle associée à la magnétosphère de l'étoile 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 liste des coordonnées des cartes de la dérivée première verticale est en concordance de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/Références
Hood, P., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
International Atomic Energy Agency, 1981. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 523, IAEA, Vienna.
International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Topographic contour	.....	.....	Courbes de niveau
Drainage	.....	.....	Drainage
Water	.....	.....	Temp. (Inondé)
Building	.....	.....	Bâtiment
Cut Line	.....	.....	Perce
Road	.....	.....	Chemin
Trail	.....	.....	Sentier
Flight Line	.....	.....	Ligne de vol

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSCMGS Sheet / Feuille CCCLGM	MAP / CARTE
1. Natural Air Absorbed Dose Rate / Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air	
2. Potassium	OSC OF 604 / MGS OF 2009-1
3. Uranium	OSC OF 605 / MGS OF 2009-2
4. Thorium	OSC OF 606 / MGS OF 2009-3
5. Uranium / Thorium	OSC OF 607 / MGS OF 2009-4
6. Uranium / Potassium	OSC OF 608 / MGS OF 2009-5
7. Thorium / Potassium	OSC OF 609 / MGS OF 2009-6
8. Ternary Radiation Map / Diagramme ternaire des radionucléides	OSC OF 610 / MGS OF 2009-7
9. Residual Total Magnetic Field / Composante résiduelle du champ magnétique total	OSC OF 611 / MGS OF 2009-8
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Dérivée première verticale du champ magnétique	OSC OF 612 / MGS OF 2009-9

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 Géomatric pour 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

NATURAL AIR ABSORBED DOSE RATE
TAUX D'ABSORPTION NATUREL DES RAYONS GAMMA DANS L'AIR

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000
Scale bar showing 0, 2, 4 km.

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

Open file are products that will be made available through the GSC formal information process.
Les données publiées sont des produits qui s'ont fait connaître par le processus officiel de diffusion de la CGC.

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.nrnc.gc.ca/geoquery/>. 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) 995-5328, email: info@geopdg.mcg.ca.

Les versions numériques de ces cartes ainsi que les données géophysiques en formats « profil » et « grille » 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.nrnc.gc.ca/geoquery/>). Le 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) K1A0E8, Téléphone : (613) 995-5328, courriel : info@geopdg.mcg.ca.

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 OF2009-5, 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, échelle 1:50 000.

Manitoba Geological Survey, Open File 6069

Manitoba Geological Survey, Open File 6069

Manitoba Geological Survey, Open File 6069