



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, 2008 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-441Q3). The aircraft was equipped with a dual channel gamma-ray spectrometer and a cesium magnetometer. The system assembles 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectra are collected by measuring the recorded spectra with several narrow 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 (BP for uranium and TP for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. The gamma-ray spectrometric measurements of potassium, uranium and thorium are referred to as equivalent Thorium, Ue, 4U 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 MEA, 1999 and MEA, 2003. Noise-Adapted 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 and counts were normalized to 1000 gpm. Counts for each detector were corrected for dead time, background activity from cosmic and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were then corrected for dead time, background activity from cosmic 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 cps/gpm, and 5.71 cps/gpm.

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 overlying 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 nanorays per hour was 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 north 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 2008 was then removed. Residual magnetic field values were then computed at the flight-line core, producing a residual contour map relative to the IGRF.

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

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 2008, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-441Q3. L'appareil est équipé de deux canaux de spectrométrie gamma et d'un magnétomètre à vapeur de césium. Le système assemble 256 canaux de spectres à partir des détecteurs NaI(Tl) sans perte de statistiques de Poisson. Les spectres sont collectés en mesurant les spectres enregistrés avec plusieurs pics gamma étroits.

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 (BP pour l'uranium et TP pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent très loin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents. Les mesures spectrométriques de l'uranium, du potassium et du thorium sont désignées comme des équivalents de thorium (Ue) pour l'uranium, 4U pour le potassium, et Th pour le thorium. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1860 keV et de 2410 à 2810 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, 1999 et MEA, 2003. L'analyse de décomposition à valeurs singulières (NA-SVD) a été appliquée aux données complètes pour éliminer le bruit statistique. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un échantillonnage énergétique et les coupes ont été corrigées dans les plages d'énergie cibles. Les coupes obtenues à l'aide des capteurs de radiations ont été normalisées à 1000 gpm. Les comptes pour chaque détecteur ont été corrigés pour le temps mort, l'activité de fond et l'activité de radionucléides de fission à des énergies supérieures à 3000 keV. Les données ont été corrigées pour les écarts 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 potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'échantillonnage de Blackfoot. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 98,47 cps%, 10,46 cps/gpm, et 5,71 cps/gpm.

Un filtre à 100 m a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les variations saisonnières des affouissements, des monts-dérats, 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 la dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2810 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 levé ont été analysées par composite-averaging afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique nivellement relatif sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont 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 a été soustrait. Les valeurs résiduelles du champ magnétique ont été calculées au cœur des lignes de vol, produisant une carte de contours relative au IGRF.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le champ magnétique dans 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, P., 1955. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 851-902.
International Atomic Energy Agency, 1981. Airborne gamma-ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 1363, 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	.....	Contours de niveau	.....
Drainage	.....	Drainage	.....
Water (natural)	.....	Water (natural)	.....
Building	.....	Building	.....
Cut Line	.....	Cut Line	.....
Road	.....	Road	.....
Trail	.....	Trail	.....
Flight Line	.....	Flight Line	.....

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet / Feuillelet CCG/LM	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 Géomatricartographie de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles 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 AÉROPORTÉ DE LA RÉGION DE GREAT ISLAND ET SEAL RIVER, MANITOBA



Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Scale bar showing 0, 2, 4 km. Includes UTM and NAD83/ETRS89 coordinates.

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

L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario.



Location Map - Carte de Localisation

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6072
2009
SHEET 6 OF 10 / FEUILLET 6 DE 10

OPEN FILE OF2009-8
2009
SHEET 6 OF 10 / FEUILLET 6 DE 10

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.