

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 20th, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-441Q). The primary survey and control line geometry were, respectively, 400 m and 400 m, and the control line at a nominal altitude of 120 m. The survey was completed at a ground speed of 200 km/h with orthogonal control lines. The flight path was recorded following a post-flight differential correction 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 Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-AM 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). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded 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. Spectral stabilization is accomplished by measuring the recorded spectra with several reference 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, uranium and thorium are referred to as equivalent Thorium (Th_{eq}), U_{eq} and Th_{eq}. 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 calibrated and counts were converted to counts per second (cps). Counts per second (cps) were converted to counts per second (cps) using a 1000-1000 keV window 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, 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/ppm, and 5.71 cps/ppm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometric survey represent the average surface concentration that are influenced by varying amounts of sampling, 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 computed and used 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 2008.6 was then removed. Residual magnetic field maps were then produced using the IGRF. The magnetic field of the Earth core, produced as a residual component related to the Earth's surface, is the consequence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

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 (Hood, 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 20 octobre 2006 à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-441Q. L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 400 m, et l'altitude nominale de vol était de 120 m. Le vol a été effectué à une vitesse nominale de 200 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été enregistrée par un système GPS et les données ont été corrigées différentiellement 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-AM GR-820 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de cristaux se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel 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 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 ne trouvent leur place 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 désignées comme des équivalents de thorium (Th_{eq}) pour l'uranium et Th_{eq} pour le thorium. 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 test de la valeur singulière non ajustée (NA-SVD) a été appliqué aux données brutes pour éliminer le bruit statistique. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été convertis dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans les plages de 1000 à 1000 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 radioactivité de l'aérien et des produits de désintégration de l'aérien atmosphérique. Les données pour les plages ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les décalages à la hauteur de vol prévues et les variations de température de pression ont été effectuées à l'aide de facteurs déterminés à partir de vols effectués au-dessus de la bande d'essai de Blackknife. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 %, 10,46 cps/ppm, et 5,71 cps/ppm.

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 échantillons variables des affouissements, des monts-terrestres, 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 à partir des coupes mesurées dans la plage de 400 à 2510 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 vol ont été analysées par différence afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées 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 de l'année 2008,6 a été soustrait. Le résidu du champ magnétique a été produit en soustrayant le champ géomagnétique de référence du champ mesuré.

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 magnétiques aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogramme de valeur zéro des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/Références

Hood, P., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 30, 851-902.

International Atomic Energy Agency, 1981. Airborne gamma ray spectrometry surveying. Technical Reports Series 523, IAEA, Vienna.

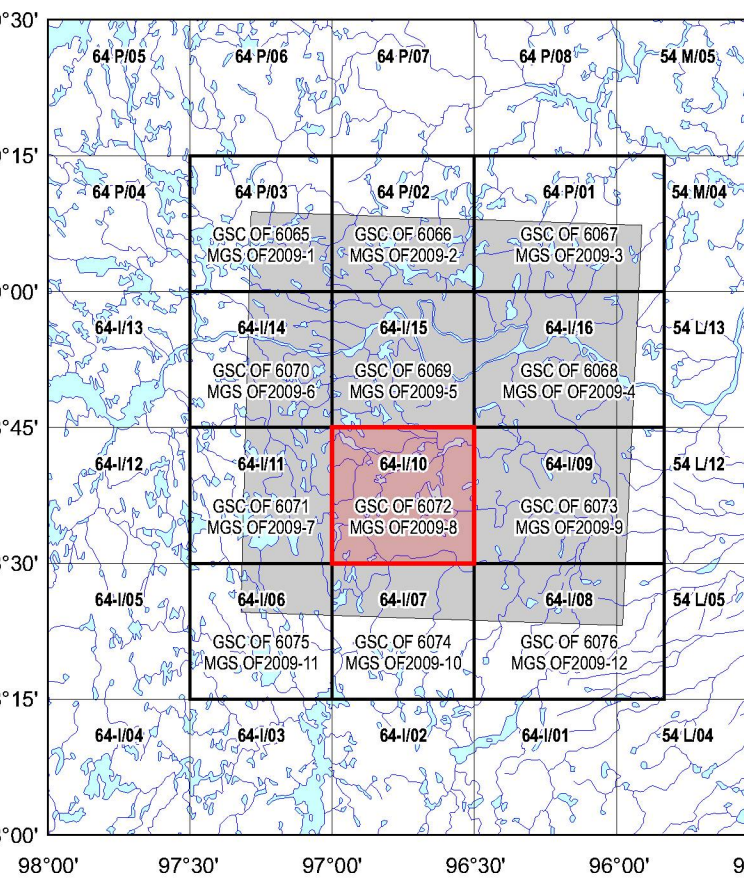
International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS

Table with 2 columns: PLANIMETRIC SYMBOLS and SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES. It lists symbols for Topographic contour, Drainage, Water (natural), Building, Cut Line, Road, Trail, Flight Line, Curves de niveau, Drainage, Terrain (natural), Bâtiment, Perce, Chemin, Sentier, and Ligne de vol.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Table with 2 columns: GSC/MGS Sheet / Feuillelet CCG/CLM and MAP / CARTE. It lists 10 map sheets with their corresponding GSC/MGS identifiers.



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

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

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

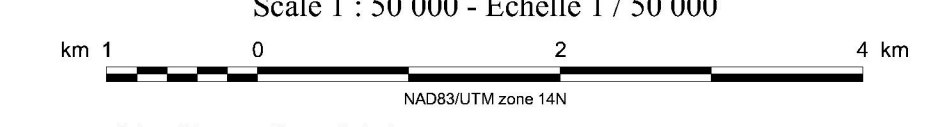


Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

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

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

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR PROJECTION / PROJECTION TRANSVERSE UNIVERSALE DE MERCATOR

Digital Topographic Data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada

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. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



Location Map - Carte de Localisation

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6072. METADATA, SURVEY OF CANADA, COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA. 2009. SHEET 3 OF 10 / FEUILLET 3 DE 10.

OPEN FILE OF2009-8. MANITOBA GEOLOGICAL SURVEY / LEVÉ GÉOPHYSIQUE DU MANITOBA. 2009. SHEET 3 OF 10 / FEUILLET 3 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.

