

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, 2006 using a Cassra 2009 Grand Caravan (C-2503). The nominal traverse and control line energy were, respectively, 400 and 2400 m, and the nominal flight height and survey speed were 120 m and 180 m/min, respectively. 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 across the intersection of control and traverse lines.

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an EpsilonMk-GR-820 gamma-ray spectrometer using fourteen 102.4 x 0.46 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 violations 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 stabilisation is accomplished by matching 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 down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; that is, gamma-ray spectrometric measurements of potassium, uranium and thorium are referred to the equivalent ⁴⁰K, 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 two-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in MEA, 1999 and MEA, 2003. Noise-Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was applied to the full spectrum data to reduce statistical noise in the windward data. During processing, the spectra were energy calibrated and counts were corrected for detector dead-time. Counts from other detectors were corrected for cross-talk. A 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 radon, and the presence of other natural radionuclides. The window data were then corrected for detector decay products. The window data were then corrected for cross-talk and detector dead-time. 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 Brocktonside test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 98.47 cps/μg, 10.46 cps/μg, and 5.71 cps/μg.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of terrain, 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 compared and applied 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 2008.0 was then removed. Residual magnetic fields were always measured at the 100m grid, producing a residual contour interval of 0.01 nT.

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 subparallel 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).

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma EpsilonMk-GR-820 utilisant quatorze cristaux de NaI (TI) de 102,4 x 0,46 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), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les violations du rayonnement causées par le radon atmosphérique. Ce système compile 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 avec 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 se trouvent loin 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 rapportées en termes d'équivalents de ⁴⁰K, ²³⁸U et ²³²Th, 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 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, 1999 et MEA, 2003. Le nivellement des données a été effectué en comparant les valeurs aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol. Les données nivelées ont été interpolées sur une grille 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 2008,0 a été soustrait. Les champs magnétiques résiduels ont été produits à une échelle de contour de 0,01 nT.

Le premier dérivé vertical du champ magnétique est la variation du champ magnétique dans la direction verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les caractéristiques de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres et rapprochées les unes des autres. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'équivalent de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

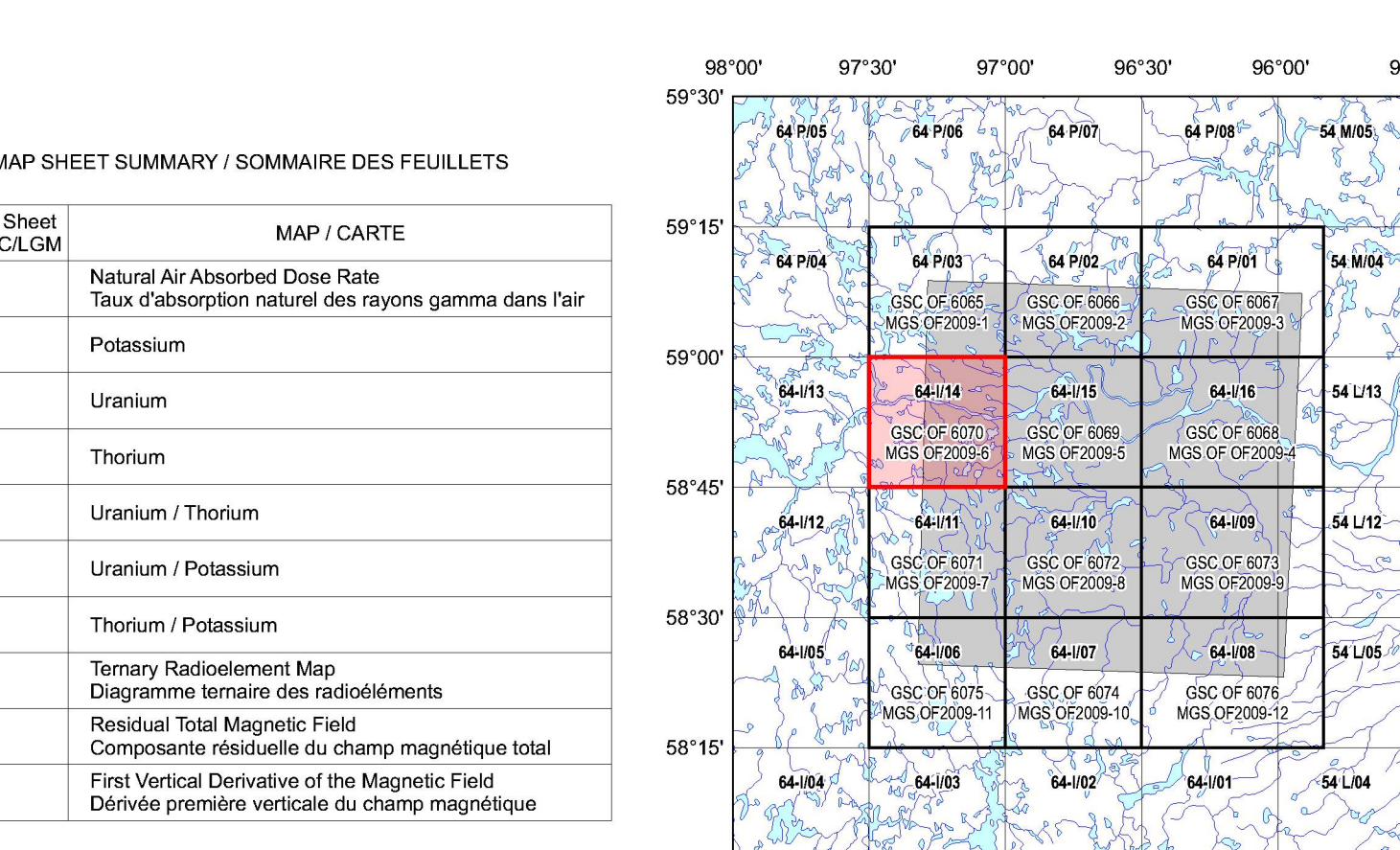
Données sur le champ magnétique

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) rigide fixé à l'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces 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 2008,0 a été soustrait. Le champ magnétique résiduel a été produit à une échelle de contour de 0,01 nT.

Le premier dérivé vertical de ce champ magnétique est la variation de ce champ magnétique dans la direction 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 les unes des autres. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'équivalent de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/Références

- Hood, F.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
- International Atomic Energy Agency, 1981. Airborne gamma-ray spectrometric surveying. Technical Report Series 523, IAEA, Vienna.
- International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiation mapping using gamma-ray spectrometry data. Technical Report Series 1963, IAEA, Vienna.



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

MANITOBA GEOLOGICAL SURVEY
LEVÉS GÉOLOGIQUES DU MANITOBA

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6070

OPEN FILE OF2009-6

2009

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical series NTS 64-1/14, Manitoba Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba, Commission Geological Survey, Open File OF2009-6, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-1/14, Manitoba, Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba, Commission géologique du Canada, Dossier public 6070, Niveau géologique du Manitoba, Open File OF2009-6, échelle 1:50 000.

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



GSC OPEN FILE 6070 / DOSSIER PUBLIC 6070 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-6 / OPEN FILE OF2009-6 DES LGM

GEOLOGICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 64-1/14 / SNRC 64-1/14

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

URANIUM / THORIUM

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Projection Transverse Mercator / Projection Système de référence géométrique nord-américain, 1983
North American Datum, 1983 / Système de référence géométrique nord-américain, 1983
© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2009 / © Sa Majesté la Reine en chef du Canada 2009

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://gdpr.nrcan.gc.ca/openaccess/>. 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) 995-5126, email: info@gdpc.nrcan.gc.ca.

Les versions numériques de ces cartes ainsi que les données géophysiques en formats « profil » et « 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://gdpr.nrcan.gc.ca/openaccess/>. 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) 995-5126, courriel: info@gdpc.nrcan.gc.ca.

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