

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon™ 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) arranged in two columns (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system assembles 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum 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 (BP for uranium and TP for thorium). Although these daughters are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; that is, the gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are assumed to be equivalent to those of their parents. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV, 1660-1665 keV, and 2410-2415 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 reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were normalized after the background level was subtracted. Counts for each detector were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation at energies greater than 3000 keV was corrected in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, and detector efficiency. Corrections for detector efficiency were made using the measured efficiency of the detector. Corrections for detector efficiency were made using the measured efficiency of the detector. Corrections for detector efficiency were made using the measured efficiency of the detector.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentration 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 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 north and traverse lines were compared and used to obtain a mutually leveled set of flight-line magnetic data. 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 removed. Residual magnetic field was then computed for the flight-line core, producing a residual component related to 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 close spaced topographic features. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Hood, 1955).

Le levé géophysique aéroporté de spectrométrie gamma et magnétique a été réalisé dans la région du Grand Island et Seal River au Manitoba par la société Sander Geophysics Ltd. Le levé a été effectué le 15 septembre au 15 octobre 2008, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-G5524. L'emplacement nominal des lignes de vol était de 400 m de large et de 400 m de long, avec un pas de 125 m entre les lignes de vol. Les données ont été acquises à une altitude nominale de 200 m. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de correction leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application d'un vol de correction différentielle aux coordonnées géographiques de la trajectoire GPS. Le levé a été effectué suivant une trajectoire 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.

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon™ GR-820 utilisant quatre 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), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement causées par le radon atmosphérique. Ce système assemble 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 de référence.

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 ne trouvent leur fin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents. Ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont considérées comme des équivalents de ceux de leurs parents. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1665 keV et de 2410 à 2415 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 levé de fond a été effectué à l'aide de la décomposition en valeurs singulières des données de 256 canaux (NA-SVD). Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un lissage non ajusté et les coups ont été corrigés dans les plages de données. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été corrigés dans la plage de 400 à 2510 keV et les données ont été restituées dans la plage du rayonnement gamma. 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 perte de comptage dans les lignes de vol et les capteurs. Les données pour les lignes ont ensuite 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 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'atterrissage de Blackberry. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 %, 10,46 cps/gpm, et 11,71 cps/gpm.

Les données ont été filtrées et interpolées à une grille de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les différences 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 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 de 100 m. Le champ magnétique 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 supprimé. Le champ magnétique résiduel a été calculé pour la trajectoire GPS, produisant un résidu lié à la magnétosphère de l'écorce terrestre.

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 géologiques les unes des autres et les topographiques. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'équipotentielle de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1955).

References/Références

Hood, P.J., 1955. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.

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 / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Topographic contour	-----	Courbes de niveau	-----
Drainage	-----	Drainage	-----
Wetland	-----	Termin (bordure)	-----
Building	-----	Bâtiment	-----
Cut Line	-----	Pente	-----
Road	-----	Chemin	-----
Trail	-----	Sentier	-----
Flight Line	-----	Ligne de vol	-----

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 6071 / DOSSIER PUBLIC 6071 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-7 / OPEN FILE OF2009-7 DES LGM

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
NTS 64-1/11 / SNRC 64-1/11

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

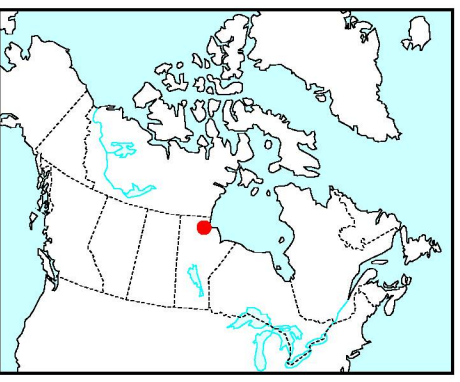
Authors : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F.
Auteurs : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F.

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 (<http://open.canada.ca/geo>). 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 0E9; Telephone: (613) 993-5232; email: info@geog.slu.nrc.ca.

Les versions numériques de cette carte ainsi que les données géophysiques en format « 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://ou3r.mcgill.ca/geo>). 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 0E9; Téléphone: (613) 993-5232; courriel: info@geog.slu.nrc.ca.

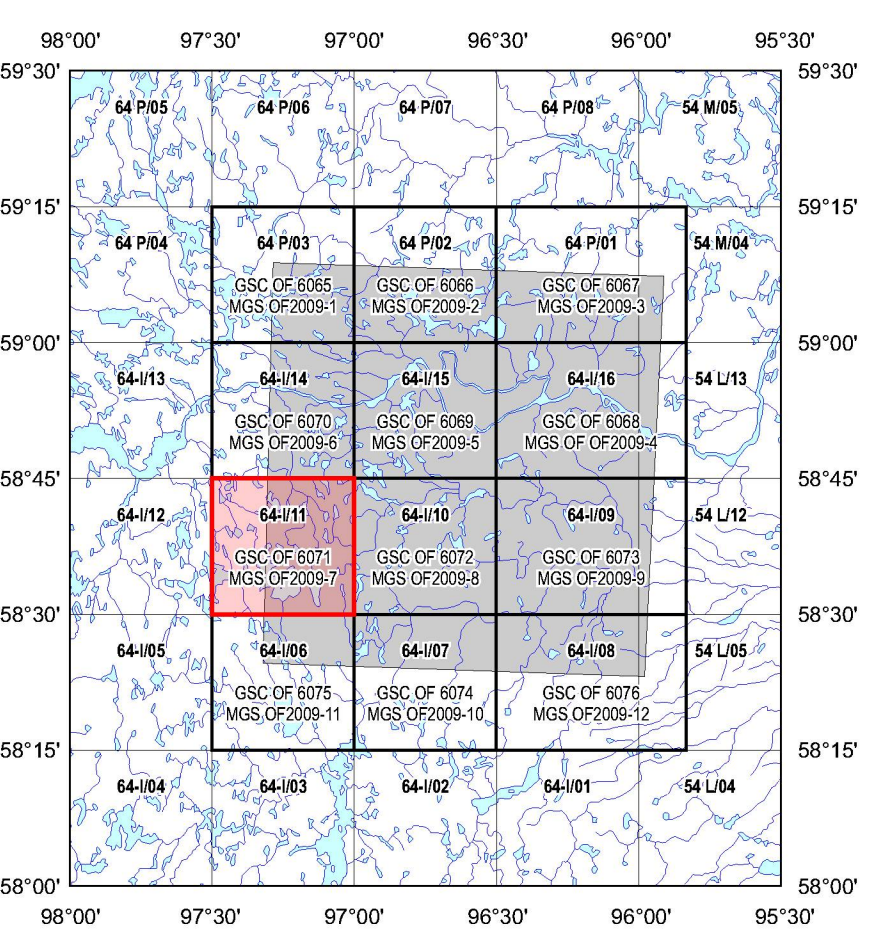
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario.

The geophysics 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.



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet Feuille/CCLM	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 Radioelement 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



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

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6071

MANITOBA GEOLOGICAL SURVEY
LEVÉ GÉOLOGIQUE DU MANITOBA

2009

SHEET 1 OF 10
FEUILLET 1 DE 10

OPEN FILE OF2009-7

MANITOBA GEOLOGICAL SURVEY
LEVÉ GÉOLOGIQUE DU MANITOBA

2009

SHEET 1 OF 10
FEUILLET 1 DE 10

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical series, NTS 64-1/11, Manitoba: Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba; Geological Survey of Canada, Open File 6071; Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-7; scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-1/11, Manitoba: Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba; Commission géologique du Canada, Dossier public 6071; Levé géologique du Manitoba, Open File OF2009-7; échelle 1:50 000.