

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 15m to October 28th, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (CG-453L). The nominal traverse and control line energy were, respectively, 400 and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal altitude of 125 m at a speed of 250 km/h. Traverse lines were oriented 180° with orthogonal control lines. The flight path was corrected 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 intersection of control and traverse lines.

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 2006, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé CG-453L. L'espacement nominal des lignes de vol était de 400 m et les lignes de contrôle de vol étaient orientées à 180°. Les lignes de vol étaient à une altitude nominale de 125 m et la vitesse nominale de vol était de 250 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 180° et les lignes de contrôle de vol étaient orientées perpendiculairement. La trajectoire de vol a été corrigée par application après vol de corrections différentielles aux coordonnées géographiques. Le survol a été effectué suivant une surface 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.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-1000 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 scattered and background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channel spectra from the individual NaI(Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by mixing 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; the gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are therefore based on the gamma-ray spectra of ²¹⁴Pb and ²¹⁴Pb. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV, 1660-1860 keV, and 2410-2810 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 control and traverse lines were compared and used 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. Removal of the IGRF component from the flight-line data produces a residual component related to local magnetic anomalies.

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon-1000 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 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 selon 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 (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 leurs radionucléides parents. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont donc basées sur les spectres de ²¹⁴Pb et ²¹⁴Pb. Les fenêtres 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 IAEA, 1991 (IAEA, 2003). Le nivellement des données a été réalisé par la soustraction de valeurs moyennes des spectres de 256 canaux (NAI256). Pendant le traitement, les spectres ont été soustraits à un étalonnage énergétique et les coups ont été convertis dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des coupures de radon ont été enregistrés dans les plages de 1660 à 1860 keV et le rayonnement a été enregistré dans la plage de rayonnement commun. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement de la radioactivité de l'air et des produits de fission de l'air ambiant. 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 effets à la hauteur de vol prévues et les variations de température et de pression ont été effectuées à l'aide de données de référence. Les données corrigées ont été converties en concentrations de potassium, d'uranium et de thorium d'après les valeurs de référence au-dessus de la bande d'échantillonnage de Beckenridge. Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 %, 10,46 cps/ppm, et 5,71 cps/ppm.

Le filin à 400 m a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à mille de 100 m. Les résultats d'un nivellement de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les échantillonnages des affouissements, des monts-terrains, de la couverture végétale et du feu de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations vraies 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 2 810 keV.

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 nivellement corrigé sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont été interpolées suivant une grille à mille 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 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF du champ magnétique de la trajectoire de vol produit un résidu lié à des anomalies magnétiques locales.

Les données premières verticales de champ magnétique représentent les flux locaux dans le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale suppose les composantes de grande largeur d'onde du champ magnétique et amplifie considérablement la résolution des anomalies approchées les unes des autres et les rapproche. Une fois soustraites ces cartes de la dérivée première verticale ont la caractéristique de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

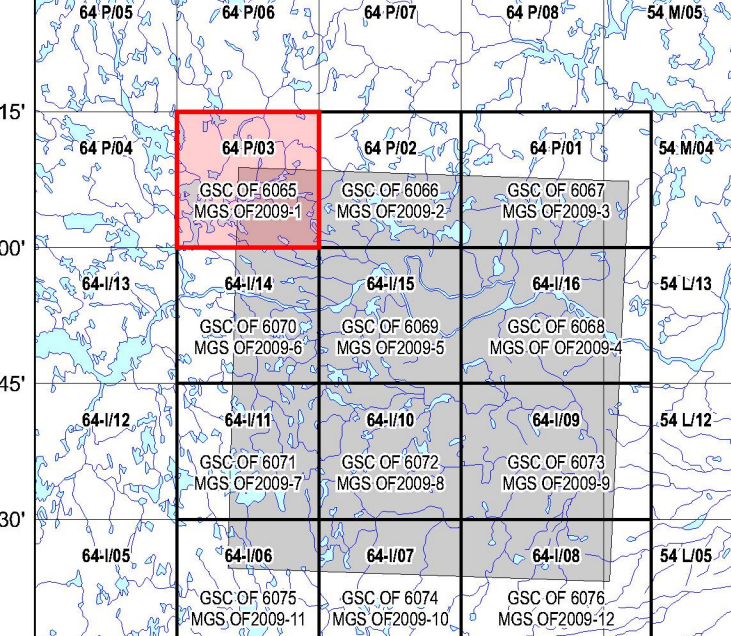
References/Références
Hood, P.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma-ray spectrometry surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.
International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma-ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS
Topographic contour
Drainage
Wellhead
Building
Cut Line
Road
Trail
Flight Line

SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES
Courbes de niveau
Drainage
Temple (barrage)
Bâtiment
Pente
Chemin
Sentier
Ligne de vol

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet / Feuille CCCLGM	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.
Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme Géomatricage de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.



Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada



GSC OPEN FILE 6065 / DOSSIER PUBLIC 6065 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-1 / OPEN FILE OF2009-1 DES LGM

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
NTS 64 P/03 / SNRC 64 P/03

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

THORIUM

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Authors : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kliss, F.
Auteurs : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kliss, 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 at <http://gdr.nrcan.gc.ca/geoenergy/>. 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)965-5326, email: info@gdr.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 et Ressources naturelles Canada <http://gdr.nrcan.gc.ca/geoenergy/>. 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)965-5326, courriel: info@gdr.nrcan.gc.ca.

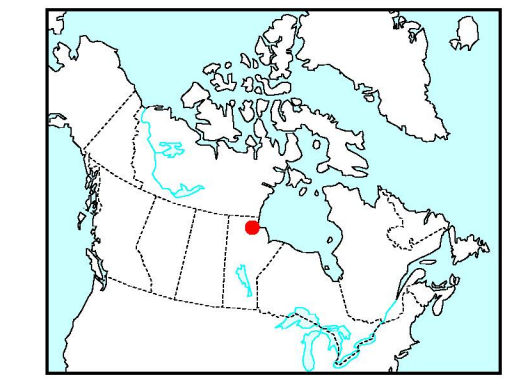
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'avant. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées par différence afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique nivellement corrigé sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont été interpolées suivant une grille à mille 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 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF du champ magnétique de la trajectoire de vol produit un résidu lié à des anomalies magnétiques locales.

Les données premières verticales de champ magnétique représentent les flux locaux dans le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale suppose les composantes de grande largeur d'onde du champ magnétique et amplifie considérablement la résolution des anomalies approchées les unes des autres et les rapproche. Une fois soustraites ces cartes de la dérivée première verticale ont la caractéristique de l'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/Références
Hood, P.J., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
International Atomic Energy Agency, 1991. 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.

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kliss, F., 2009. Geophysical series, NTS 64 P/03, Manitoba: Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba; Geological Survey of Canada, Open File 6065; Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-1, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kliss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64 P/03, Manitoba: Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba; Commission géologique du Canada, Dossier public 6065; Levés géophysiques du Manitoba, Open File OF2009-1, échelle 1:50 000.



Location Map - Carte de Localisation