

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 15th to October 28th, 2008 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-441Q3). The nominal terrain and control line energy were, respectively, 400 and 2400 m, and the nominal line air speed and nominal detector efficiency (CER) were 250 km/h and 0.05. The terrain lines were oriented 180° with orthogonal control lines. 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 at the intersections of control and terrain lines.

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an EpsilonMark GR-820 gamma-ray spectrometer using four 200 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres) and 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. Spectrum stabilization is accomplished by using the recorded spectra with several terrain gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>40</sup>K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (Bi<sup>214</sup> for uranium and Tl<sup>208</sup> 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 referred to the equivalent Thorium, Ue and Th, and eTh. 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, 1999 and MEA, 2003. Non-Adapted Singular Value Decomposition (NADSD) analysis was applied to the full spectrum data to remove statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy binned and source were measured. Counts per second were converted to counts per minute (CPM) and then to counts per second (CPS). 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 potassium, uranium and thorium, and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for scattering in the ground, air and detectors. 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 Blackheath test strip. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 98.47 cps%, 10.46 cpsppm, and 5.71 cpsppm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometry survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of surface, 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 terrain lines were computed and used to obtain a mutually leveled set of high-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 was then removed. Removal of the IGRF from the leveled and interpolated data produces a residual component related to the magnetic field within 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 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 28 octobre 2008, à bord d'un avion Cessna 208B Grand Caravan immatriculé C-441Q3. L'assèchement nominal des lignes de vol était de 400 m et la hauteur nominale de vol était de 2400 m. La vitesse nominale de vol était de 250 km/h et l'efficacité nominale du détecteur était de 0,05. 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. La trajectoire de vol a été enregistrée à l'avance afin de minimiser 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 EpsilonMark 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 causées par le radon atmosphérique. Ce système comptait quatre des données individuelles des cristaux de NaI (Tl) au 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 <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de fission (Bi<sup>214</sup> pour l'uranium et Tl<sup>208</sup> 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 père. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents communs de l'équivalent de thorium, Ue et Th, et eTh. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : 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 levé de fond statistique a été réalisé par la décomposition en valeurs singulières des spectres de 256 canaux (NADSD). Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un échantillonnage 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 une plage de 1000 keV et le rayonnement à haute énergie 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 de l'air. La méthode de correction de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prévue 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 Blackheath. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 98,47 cps%, 10,46 cpsppm, et 5,71 cpsppm.

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 de sol, les forêts, les champs, les rivières, les lacs et la végétation et les eaux de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations 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 2500 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 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 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 des données afin d'obtenir le champ magnétique résiduel.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le champ magnétique suivant 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, 1965).

Références/Références

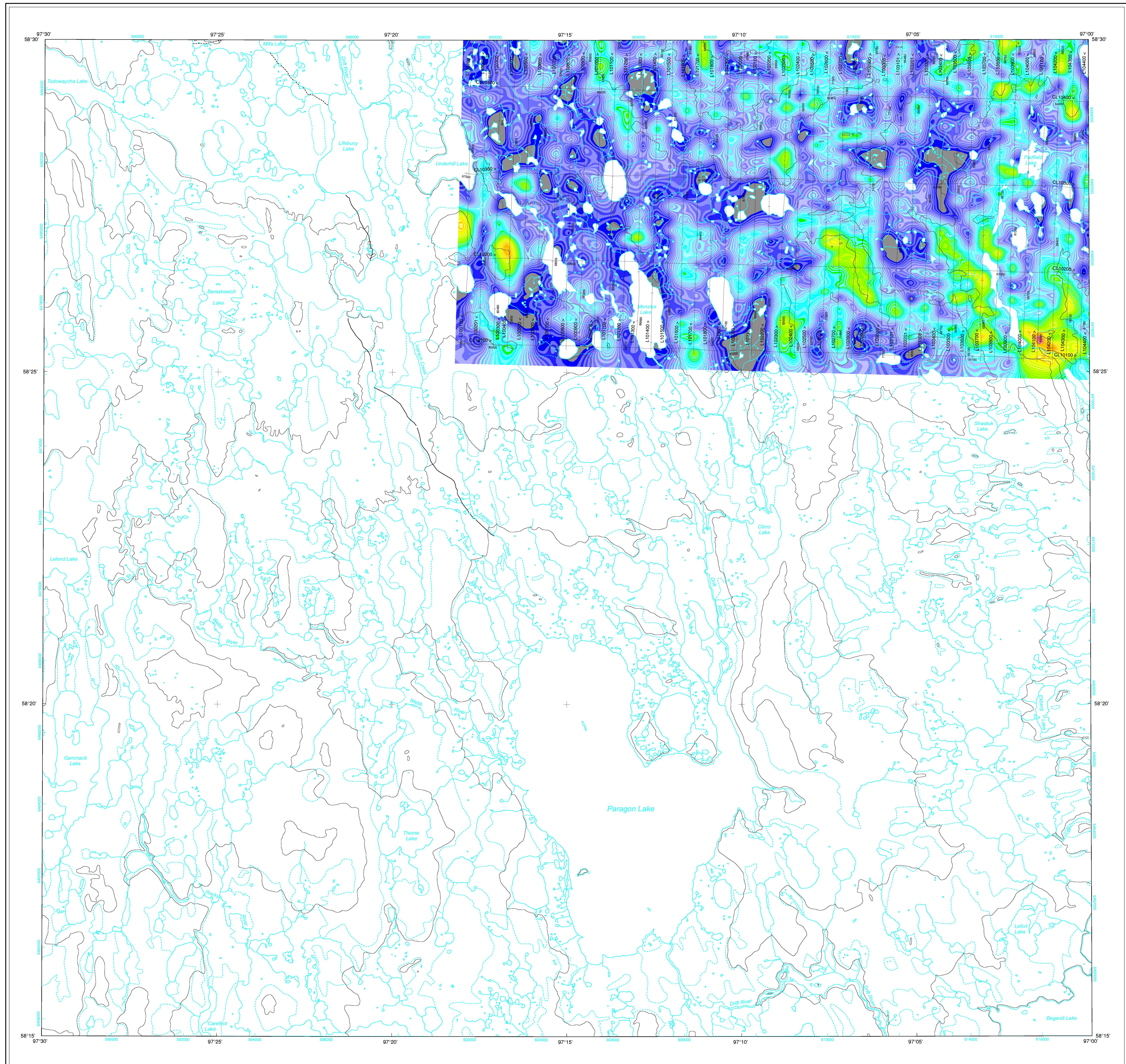
- Hood, P., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.
- International Atomic Energy Agency, 1981. Airborne gamma-ray spectrometry surveying. Technical Report Series 523, IAEA, Vienna.
- International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma-ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

PLANIMETRIC SYMBOLS

- Topographic contour
- Drainage
- Waterline
- Building
- Cut Line
- Road
- Trail
- Flight Line

SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

- Courbes de niveau
- Drainage
- Termin frontal
- Bâtiment
- Perce
- Chemin
- Sentier
- 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 6075 / DOSSIER PUBLIC 6075 DE LA CGG  
MGS OPEN FILE OF2009-11 / OPEN FILE OF2009-11 DES LGM

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 64-106 / SNRC 64-106

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

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

Data acquisition, compilation and map production by Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario.



Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Scale bar showing 0, 2, 4 km.

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

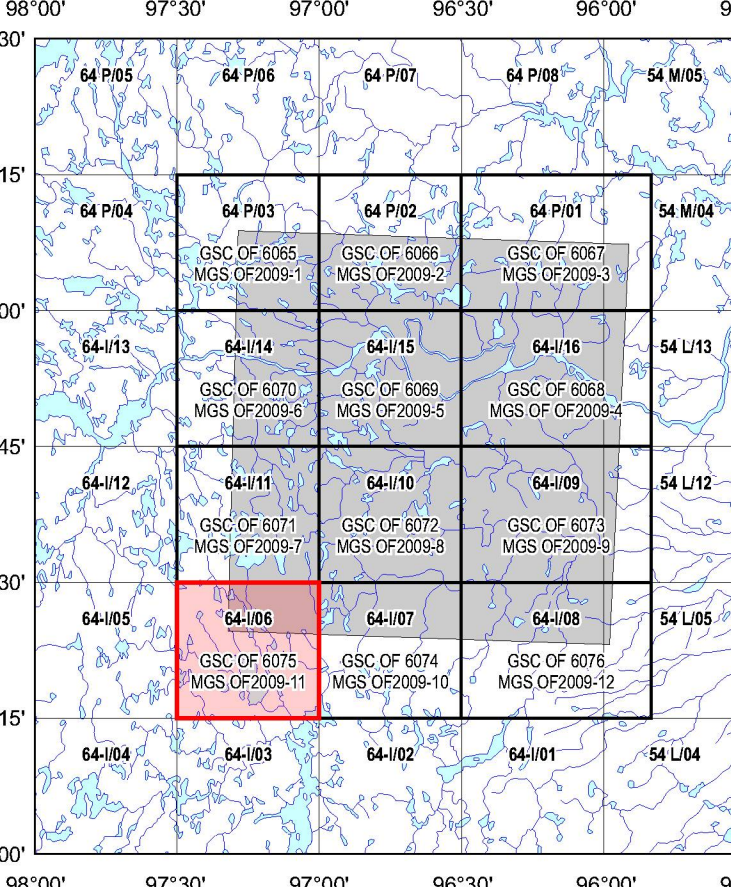
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario.



Location Map - Carte de Localisation

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

Table with 2 columns: GSC/MGS Sheet / Feuillelet CCCLGM and MAP / CARTE. Lists 10 sheets and their contents.



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 6075

OPEN FILE OF2009-11

Recommended citation: Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F., 2009. Geophysical Series NTS 64-106, Manitoba: Airborne Geophysical Survey of the Great Island and Seal River Area, Manitoba. Geological Survey of Canada, Open File 6075. Manitoba Geological Survey, Open File OF2009-11, scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée: Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-106, Manitoba: Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba. Commission géologique du Canada, Dossier public 6075; Levés géophysiques du Manitoba, Open File OF2009-11, échelle 1:50 000.