



A gamma-ray spectrometric and aerometric airborne geophysical survey of the Great Island and Seal River area, Manitoba, was completed by Sander Geophysics Limited. The survey was from September 15 to October 28, 2006 using a Cessna 208B Grand Caravan (C-440). The primary survey and control line geometry were, respectively, 400 m and 200 m, and the aircraft flew at a nominal altitude of 120 m above the terrain. The survey was 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 traverse lines.

Gamma-ray Spectrometry Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-EM 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) divided 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 establishment is accomplished by measuring the recorded spectra with several known gamma-ray peaks.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K, while uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughter products are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. The gamma-ray spectrometry measurements measured and recorded 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, 1370-1570 keV, 1660-1860 keV, and 2410-2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in MEA, 1991 and MEA, 2003. Non-Adapted Singular Value Decomposition (NADSD) analysis was applied to the full spectrum data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy binned and counts were summed into 100 keV bins. Counts for each bin were corrected for detector efficiency, background activity from cosmic and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometry survey represent the average surface concentration that are influenced by varying amounts of overlying vegetation, 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 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 computed and used to obtain a locally 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 2008.5 was then removed. Residuals were computed by subtracting the IGRF from the levelled flight-line magnetic data. A residual contour interval of 0.5 nT was used.

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 closed spaced and 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).

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 C-440. L'orientation nominale des lignes de vol était de 180° et les lignes de contrôle avaient une largeur de 400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du terrain. L'orientation nominale des lignes de vol était de 180° et les lignes de contrôle avaient une largeur de 400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du terrain. L'orientation nominale des lignes de vol était de 180° et les lignes de contrôle avaient une largeur de 400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du terrain.

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon-EM 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 un 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 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 ne trouvent leur fin de 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 désignées comme des équivalents de thorium (Th_{eq}) et de l'uranium (U_{eq}) respectivement. 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 MEA, 1991 et MEA, 2003. L'analyse de la décomposition en valeurs singulières non adaptées (NADSD) a été appliquée aux données complètes pour réduire le bruit statistique. Pendant le traitement, les spectres ont été sommés à un échantillonnage énergétique et les coups ont été convertis dans les plages d'énergie binaires. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été corrigés pour l'efficacité de comptage et les données ont été converties en unités de thorium équivalent. Les données ont été corrigées pour l'efficacité de comptage, l'activité de fond et les données ont été converties en unités de thorium équivalent. Les données ont été corrigées pour l'efficacité de comptage, l'activité de fond et les données ont été converties en unités de thorium équivalent.

Les données corrigées ont été filtrées et interpolées à un intervalle de 100 m. Les résultats d'un levé aéroporté de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les variations de la végétation, de l'humidité du sol et de l'eau de surface. En conséquence, 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 2810 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 pour obtenir un jeu de données nivelées. 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 2008,5 a été soustrait. Les résidus ont été calculés en soustrayant le IGRF du champ magnétique nivelé. Un intervalle de contour résiduel de 0,5 nT a été utilisé.

La dérivée première verticale du champ magnétique mesure 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 géomagnétiques les unes des autres et topographiques. 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, 1955).

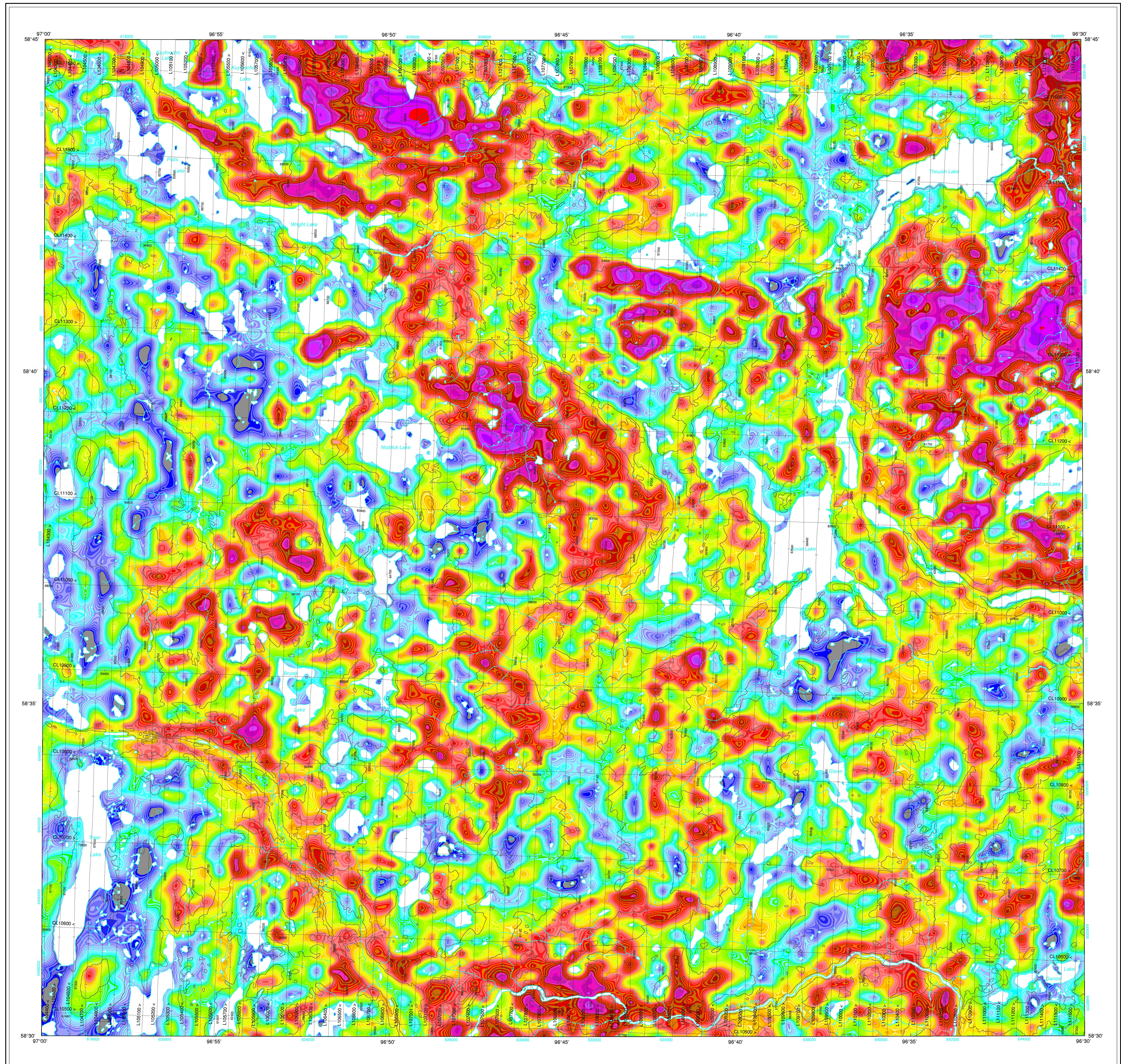
References/Références

- Hood, P. J., 1955. Gradient measurements in aerometric 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

SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Topographic contour	.....	.....	Courbes de niveau
Drainage	.....	.....	Drainage
Water	.....	.....	Temp. Interpol.
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.

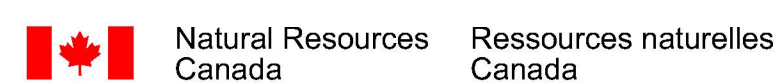
Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme Géomatricage de l'Énergie et des Minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6072 / DOSSIER PUBLIC 6072 DE LA CGC
MGS OPEN FILE OF2009-8 / OPEN FILE OF2009-8 DES LGM

GEOLOGICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

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

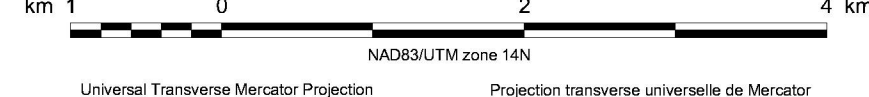


Authors : Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., and Kiss, F.

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 universelle de Mercator
North American Datum, 1983
Système de référence géodésique nord-américain, 1983
© His Majesty The Queen in Right of Canada 2009
© Le Monarque la Reine du Canada 2009

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

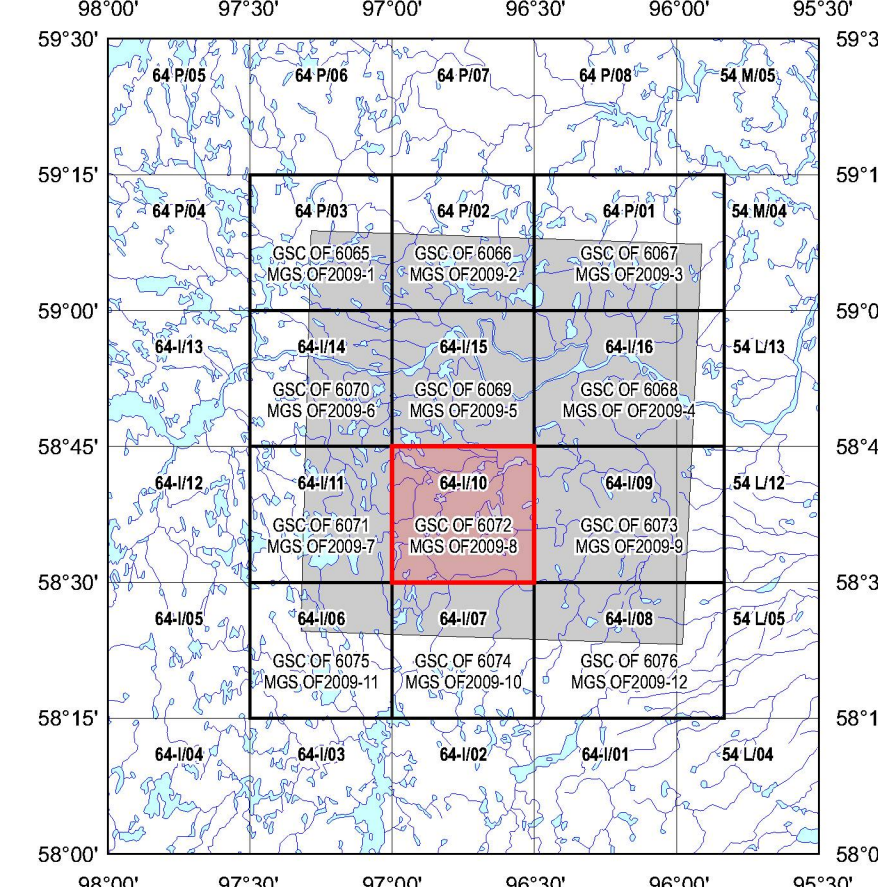
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



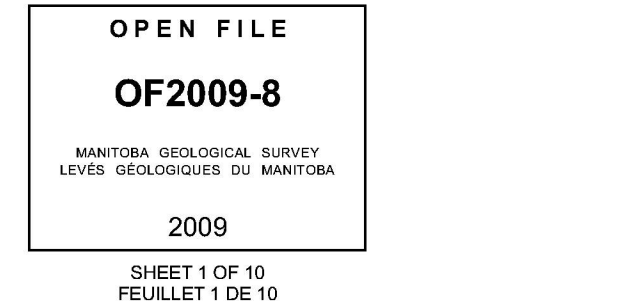
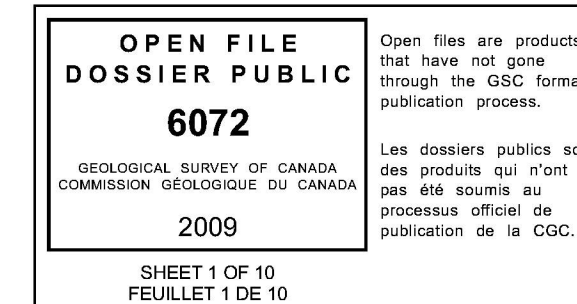
Location Map - Carte de Localisation

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC/MGS Sheet / Feuillelet 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 Radiometric 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



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.

Notation bibliographique conseillée :
Fortin, R., Coyle, M., Carson, J.M., et Kiss, F., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 64-I/10, Manitoba: Levé géophysique aéroporté de la région de Great Island et Seal River, Manitoba. Commission géologique du Canada, Dossier public 6072; Levés géophysiques du Manitoba, Open File OF2009-8, échelle 1:50 000.