

An airborne geophysical survey of the Phelps Lake area, Saskatchewan, was flown by Sander Geophysics Limited (SGL) for the Geological Survey of Canada and Saskatchewan Energy and Mines. The purpose of the survey was to obtain gamma-ray spectrometric, aeromagnetic and VLF-EM data. The survey was flown from between August 14 and September 7, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, north-south oriented survey lines and orthogonal 1000 m spaced control lines were planned using the SODRape system. In-flight lines were flown from the northwest-southeast of the survey area to produce 500 m line spacing. In-flight positional data were recorded using an Onistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differentially corrected positional data with an accuracy of 1 to 2 m.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; thus gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium (eU) and equivalent thorium (eTh).

The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorer GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 400 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (6U and 6Th) for uranium and thorium. Two smaller detectors (8U and 8Th), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR20 constantly monitored the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian least squares algorithm to adjust the gain for individual crystals.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600-1800 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370-1570 keV for potassium, 1600-1800 keV for uranium, 2410-2810 keV for thorium and 400-2810 keV for total activity data.

All window counts were corrected for dead time. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The potassium, uranium and thorium data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. The four standard windows were corrected for variations of altitude from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to mass concentrations. The conversion factors used were 102.3 cps/% for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/nGy^h for total air absorbed dose rate.

Corrected data were filtered and interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm technique. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-222A cesium vapour magnetic sensor mounted in a slinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS AADCII 27 term magnetometer installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics 27 term magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The intensity of the magnetic field and the differences in the magnetic field were calculated and removed using a computer program and manually verified to obtain the leveled network. The corrected magnetic data were interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm with grid trend reinforcement. The vertical gradient of the magnetic field was calculated from the total magnetic intensity grid using an FFT based algorithm.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Toem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The orbit station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map surround information to create an RTI, plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

Un levé géophysique aéroporté dans la région de Phelps Lake, au Saskatchewan, a été réalisé par la société Sander Geophysics Limited (SGL), pour le compte de la Commission géologique du Canada et Mines Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 à une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et d'une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-sud-est-ouest était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 1000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SODRape. Des lignes de vol intercalées ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement au sol ont été combinées avec les données GPS aéroportées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Onistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m.

On mesure directement le potassium à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'on mesure l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces produits de fission sont loin de leur chaîne de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme uranium équivalent et thorium équivalent, à savoir eU et eTh.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Explorer GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 400 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au radon, ont été utilisés pour surveiller les variations de radon. Les données ont été enregistrées dans une fenêtre principale. Ce système surveille continuellement le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajuste individuellement le gain de chaque cristal.

On a enregistré les spectres gamma à des intervalles d'une seconde. Une analyse de la décomposition en valeurs singulières ajustées pour le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit statistique des données dans le domaine des données. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur du radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1600-1800 keV) et la radiation à un taux supérieur à 3000 keV dans la fenêtre cosmique. Après les spectres ont été échantillonnés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant à : potassium (1370-1570 keV), à l'uranium (1600-1800 keV), au thorium (2410-2810 keV) et à la radioactivité totale (400-2810 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des pertes de conversion, et de l'activité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a ensuite corrigé les données de la variation en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, dans l'atmosphère et dans les détecteurs. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à l'altitude prévue du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs observées en concentrations de potassium 102,3 cps/%, de l'uranium 9,75 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et du taux d'exposition 33,26 cps/nGy^h.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaissement, de mont-léniens, de couverture végétale, d'humidité du sol et d'eau de surface. De ce fait, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le sous-sol rocheux.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-222A à vapeur de césium monté dans un rostre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADCII 27 installé dans un microordinateur. Les données magnétiques ont été enregistrées toutes les dixièmes de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-222A. Après avoir éliminé le bruit de haute fréquence, on n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le champ international géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point de mesure. On a éliminé les interférences des lignes de courbes et les données ont été analysées par ordinateur pour éliminer les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille de 200 m d'intervalle pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme de courbure minimum avec renforcement de la tendance. Le gradient vertical du champ magnétique a été calculé à partir de la grille de l'intensité magnétique totale en employant un algorithme FFT par transformée de Fourier rapide.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Toem 2A. La station de ligne a été synchronisée à la station NAA de Cutler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station orbitale a été synchronisée à la station NLK de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. Les données VLF ont été enregistrées 4 fois par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.

On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI), des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

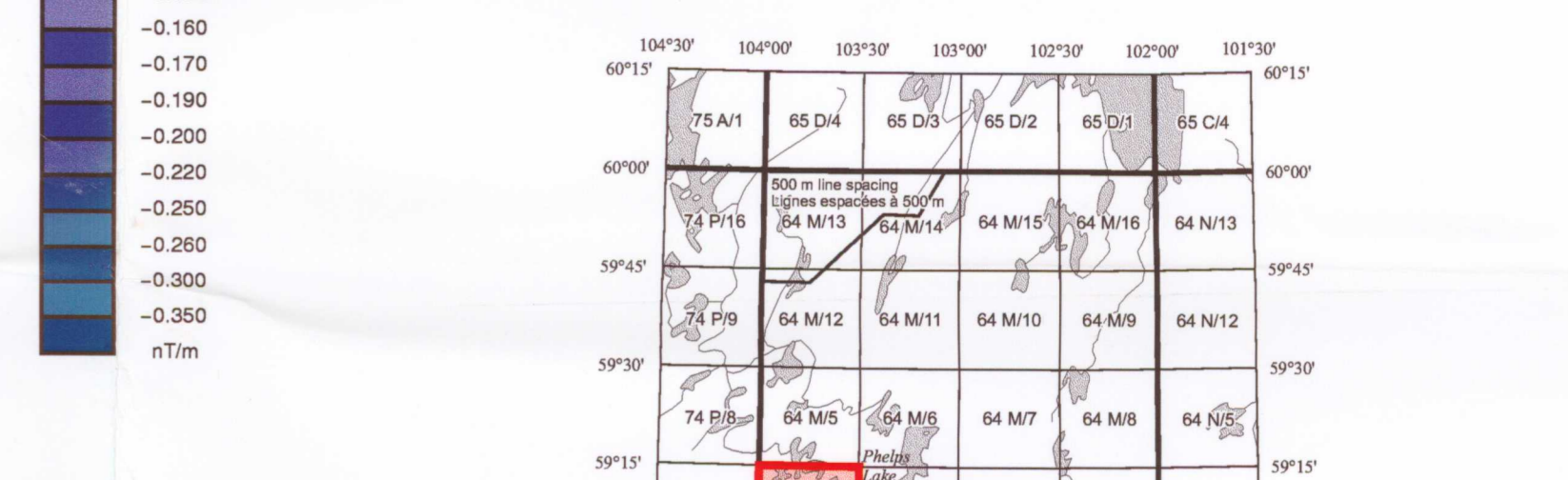
LEGEND / LÉGENDE

- Wetland / Marais
- Lake / Lac; Intermittent
- Watercourse / Cours d'eau
- Flooded area / Région inondée
- Esker / Esker
- Elevation contour / Courbes d'élévation
- Depression contour / Courbes de dépression
- Flight Line / Ligne de vol

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan.
Élévation contour: Intermittent 10 metres.
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan.
Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon W., 2001, Magnetic First Vertical Derivative Map, Miskumaw Lake, Saskatchewan: NTS 64M/4, Geological Survey of Canada, Open File 3951_40, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon W., 2001, Carte de la dérivée première verticale du champ magnétique, Miskumaw Lake, Saskatchewan: SNRC 64M/4, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_40, Echelle 1:50 000

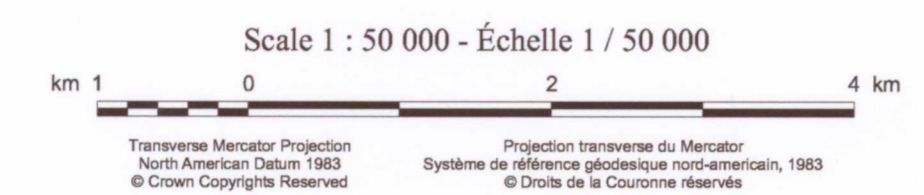


Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



**MAGNETIC FIRST VERTICAL DERIVATIVE MAP
CARTE DE LA DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE
DU CHAMP MAGNÉTIQUE**

MISEKUMAW LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/4



Open File
Dossier Public
3951_40
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 40 of 160

This map has been reprinted from a scanned version of the original map. Reproduction par numérisation d'une carte sur papier.

MAGNETIC FIRST VERTICAL DERIVATIVE MAP
CARTE DE LA DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE
DU CHAMP MAGNÉTIQUE
MISEKUMAW LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/4