

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 between August 14 and September 7, 2000 using a Bellon-Norman Islander BN20-21 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 10 000 m spaced control lines were planned using the SCDrape system. Infill lines were flown in the northwest section of the survey area and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using an Orinair 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 daughter products 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 Eglogram GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), 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 six energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1950 - 1860 keV window and radon at energies greater than 2000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1650 - 1860 keV for uranium, 2470 - 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 window data were then corrected for spectral scattering by the ground, air, and detectors. The four standard windows were corrected for deviations of altitude from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cpm/g for potassium, 5.77 cpm/gpm for uranium, 6.37 cpm/gpm for thorium and 33.26 cpm/gYh 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 concentration.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a trailer to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADCII 27 bit magnetic compass installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 nT. Current variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour magnetic sensor. 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 interaction of terrain and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analysed 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 Totem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.8 kHz. The control station was the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will be made available with the digital data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map surround information to create an RTL 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 Énergie et mines Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantifiables. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Bellon-Norman BN20-21 Islander immatriculé C-5503. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-sud est de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10000 m les unes des autres, le tout défini grâce au système SCDrape. Des lignes de vol orthogonales ont été servies dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement en vol ont été servies à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Orinair. 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 la désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisque ces produits de la désintégration sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et de thorium sont désignées du nom d'uranium équivalent et de thorium équivalent.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Eglogram GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ont un volume total de 8,4 litres, déviés des variations causées par le radon atmosphérique et sont protégés des émissions du sol par la disposition 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 de fond. Pendant le traitement des données, on a éliminé les valeurs singulières de référence et on leur a appliqué un filtrage à bande passante. On a calculé le champ magnétique international géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque pointage. On a déterminé les interactions des lignes de contrôle et des lignes de terrain et les différences des valeurs magnétiques ont été vérifiées manuellement pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) d'intervalle et on a calculé les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme de courbure minimum avec renforcement de tendances. 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 Totem 2A. La station de ligne a été synchronisée à la station NAA de Cutler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. La station de contrôle est 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 (RTL) des tracés, que l'on a représentés au moyen d'un traceur couleurs 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

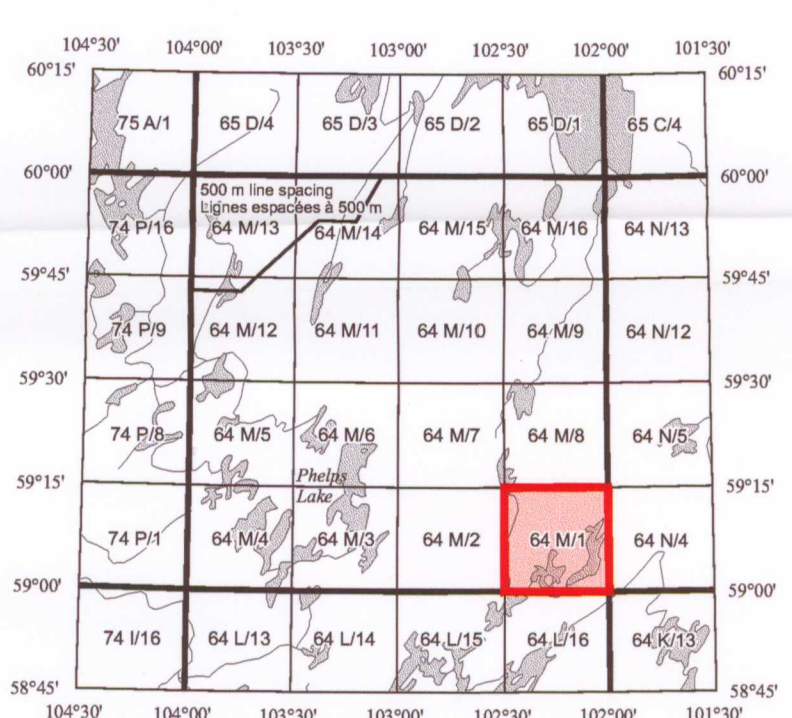
Flight Line / Ligne de vol

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 10 metres.

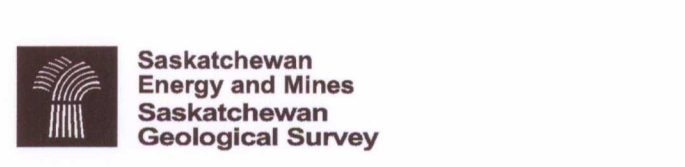
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Silimon W., 2001. Magnetic First Vertical Derivative Map, Hara Lake, Saskatchewan, NTS 64M/1, Geological Survey of Canada, Open File 3951_10, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Silimon W., 2001. Carte de la dérivée première verticale du champ magnétique, Hara Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/1, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_10, 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**

**HARA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/1**

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000
km 1 2 4 km

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Projection transverse du Mercator
Système de référence géodésique nord-américain, 1983
© Droits de la Couronne réservés

Open File
Dossier Public
3951_10
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 10 of 160

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

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

**HARA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/1**