

An airborne geophysical survey of the Phleas 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, 2001 using a Britten-Hornum Islander BR20-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, north-west-south-east oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the 50Drope system. Infill lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m spaced additional data were recorded using an Omnistar 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 decay products of ²³⁸U and ²³²Th. Although these decay 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 Eliconorm GR820 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 408 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 GR820 constantly monitored the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian least squares algorithm to adjust 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 corrected for detector dead time and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1660 - 1860 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 window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detector. The four standard windows were corrected for deviations of altitude from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to correction to standard units. The correction factors used were 102.3 cps/k for potassium, 6.37 cps/km for uranium and 6.37 cps/km for thorium and 33.26 cps/km for total air absorbed dose rate.

Corrected data were filtered and interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:500 000 scale maps using a minimum curvature algorithm technique. The results of an airborne gamma-ray spectrometric 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 to a girder 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. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station every 0.1 seconds. After the survey data, low pass digital filters were applied to the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The interactions of the magnetic lines were examined and the differences in the magnetic values were computer analyzed 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 1:500 000 scale maps using a minimum curvature algorithm with grid level enforcement. 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 24.3 kHz. The orth station was tuned to the 24.3 kHz station NUK 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 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 Phleas 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 électromagnétiques quantitatifs. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Hornum Islander BR20-21 équipé d'un système GPS différentiel en temps réel Omnistar. 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 leur désintégration. Bien que ces produits de désintégration soient éloignés de leur chaîne de désintégration respective et ne soient pas en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et de thorium sont désignées du nom d'équivalent d'uranium et d'équivalent de thorium.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Eliconorm GR820 et un spectromètre à quatuor détecteurs de 102 x 102 x 408 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, décalés des variations causées par le radon atmosphérique et ont protégés des émissions du sol par la disposition principale. Ce système surveille constamment 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 dans les données dans la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a éliminé les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le réseau international géomagnétique de référence et on l'a éliminé en utilisant la date et l'altitude de chaque pointage. On a examiné les interactions des lignes de champ et les différences dans les valeurs magnétiques et analysé par ordinateur 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 (200 m) d'interpolés magnétiques totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:500 000 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).

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, et de facilité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et de produits de désintégration du radon atmosphérique. On a ensuite corrigé les données de la fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, dans l'atmosphère et dans le détecteur. 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/k, de l'uranium 6,37 cps/km, de thorium 6,37 cps/km et du taux d'exposition 33,26 cps/km.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:500 000, 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 mort-terrain, 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 dans les roches sous-jacentes.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un cadre de queue et relié à un composant magnétique RMS ADCII 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures tous les dixième de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été surveillées avec une station de base de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les valeurs diurnes, on a soustrait de chaque lecture aéroportée la valeur d'interpolée de la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le réseau international géomagnétique de référence et on l'a éliminé en utilisant la date et l'altitude de chaque pointage. On a examiné les interactions des lignes de champ et les différences dans les valeurs magnétiques et analysé par ordinateur 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 (200 m) d'interpolés magnétiques totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:500 000 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 24,3 kHz. La station ortho a été synchronisée à la station NUK de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,3 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 périmétrique des cartes, afin de créer un fichier (RTI), des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

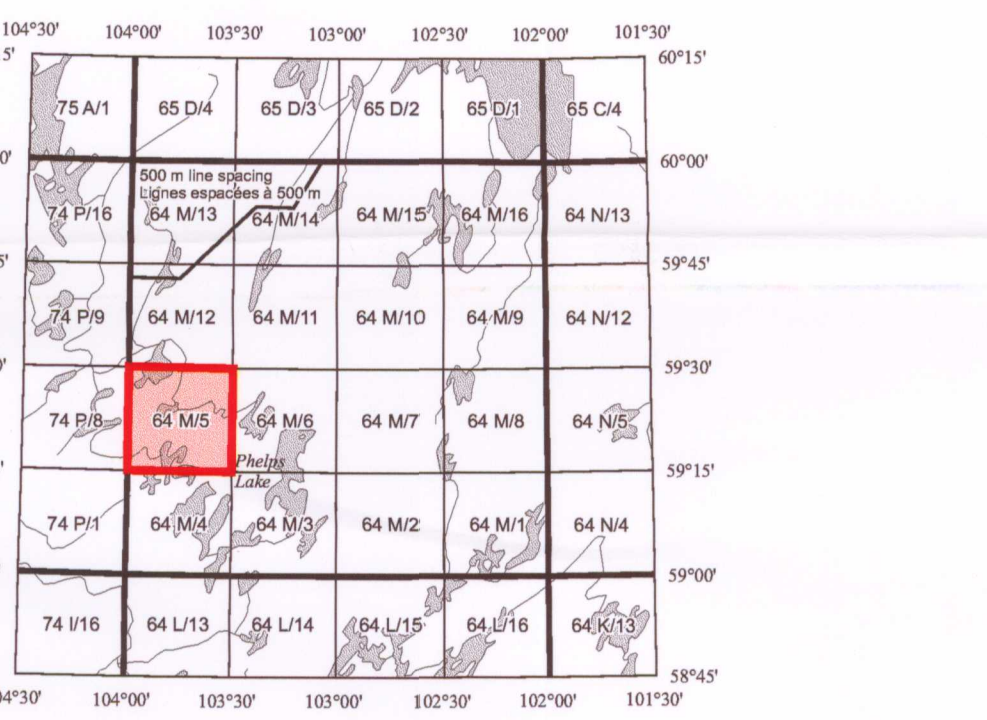
LEGEND / LÉGENDE

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 L1410-1

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan.
Éléments cartographiques de base
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., Slimmon W., 2001. Magnetic First Vertical Derivative Map, Mukasew Lake, Saskatchewan, NTS 64M/5, Geological Survey of Canada, Open File 3951_50, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Carte de la dérivée première verticale du champ magnétique, Mukasew Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/5, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_50, Échelle 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

MUKASEW LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/5

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3951_50
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 50 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

MUKASEW LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/5

PUBLISHED 2001 / PUBLIÉE EN 2001

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

MUKASEW LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/5