

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 Britton-Norman Islander BNS-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 GSDrape system. In-flight positional data were recorded using an Omnistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were surveyed 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). Two crystals (total volume 50.4 litres), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by 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 Explanium GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 4.06 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 6.4 litres), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by their parents. 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 rock detectors were recorded in a 1600 - 1800 keV window and radon 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 window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. The four standard windows were corrected for deviations of altitude from the planned clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.26 cpsppm% for total activity data.
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 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 in a stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC12 27 term magnetic compensation installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 1 second with a noise level of 0.01 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the magnetometer data. The information field was calculated and removed using the data and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analysed and manually verified to ensure the data were consistent 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 field using a FFT based algorithm.
VLF field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The line station was tuned to station NAL at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho 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 cell and combined with map surround information to create an RTI plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000P 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 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 Britton-Norman BNS-21 Islander immatriculé C-GSOX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.
L'équipement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recueillies par des lignes de contrôle espacées de 10 000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système GSDrape. Des lignes de vol intercalées ont été ajoutées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel 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 fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisse ces produits de fission sont situés loin en avant dans leurs chaînes de désintégration respectives et couverts par des parois en scintillation, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées du nom d'uranium équivalent et de thorium équivalent, à savoir eU et eTh.
Les mesures spectrométriques gamma aériennes ont été effectuées avec un système de commande Explanium GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 4,06 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 6,4 litres, dévient les variations causées par les parents dans la partie nord-ouest du levé. Le GR20 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 assistée par le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit statistique des données dans la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres et l'on a corrigé les comptes dans six fenêtres d'énergie. La correction du radon a été enregistrée dans la fenêtre du radon (1600 - 1800 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été étalonnés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant au 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 périodes 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 bande 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'autorité 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 cpsppm, du thorium 6,37 cpsppm et du taux d'activité totale 33,26 cpsppm%.
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 divers quantités d'affleurement, de surcouverture, 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-jacent rocheux.
On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un rostre de queue et muni d'un compensateur magnétique RMS ADC12 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 enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les données du levé, on a soustrait à chaque lecture aéromagnétique la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs du terrain pour éliminer le bruit des hautes fréquences. On a corrigé au bruit les données aéromagnétiques. On a calculé le champ magnétique géophysique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-levé. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et les a analysées par ordinateur pour vérifier les différences des valeurs mesurées, puis on a manuellement vérifié les données pour obtenir le réseau final. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) d'intensité magnétique totale pour 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 d'intensité magnétique totale en employant un algorithme FFT (par transformée de Fourier rapide).
Les composées 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 NAL de Cutler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station ortho 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 aéroportées sous forme numérique ne seront disponibles qu'avec les données numériques.
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 tranches, qui ont été reproduites au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000P.

LEGEND / LÉGENDE

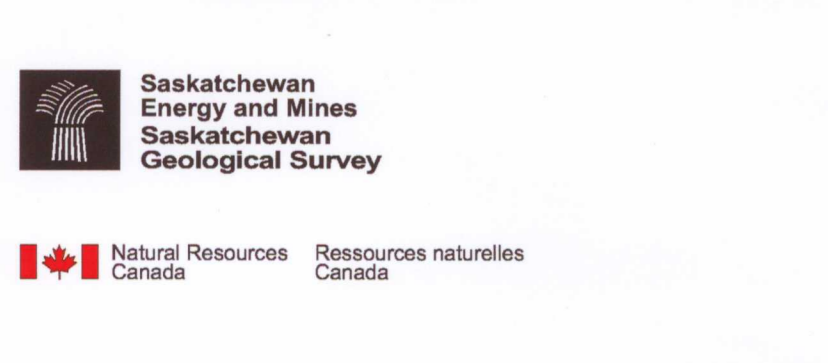
Wetland / Marais
Lake / Lac; Intermittent
Watercourse / Cours d'eau
Flooded area / Région inondée
Esker / Esker
Elevation contour / Courbes d'élévation
Depression contour / Courbes de dépression
Flight Line / Ligne de vol

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., Fort K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Magnetic Anomaly Map (Residual Total Field), Bickerton Lake, Saskatchewan, NTS 64M/3, Geological Survey of Canada, Open File 3951_29, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Fort K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Carte des anomalies magnétiques (champ résiduel total), Bickerton Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/3, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_29, 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 ANOMALY MAP (RESIDUAL TOTAL FIELD)

CARTE DES ANOMALIES MAGNÉTIQUES (CHAMP RÉSIDUEL TOTAL)

BICKERTON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/3

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3951_29
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 29 of 160

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

PUBLISHED 2001 / PUBLIÉE EN 2001

MAGNETIC ANOMALY MAP (RESIDUAL TOTAL FIELD)
CARTE DES ANOMALIES MAGNÉTIQUES (CHAMP RÉSIDUEL TOTAL)

BICKERTON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/3