

An airborne geophysical survey of the Uranium City 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 geophysical, aeromagnetic and VLF data. The survey was flown between September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey lines and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the SODRIVE system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented north-south, while in the southeast block, survey lines were oriented southeast-northwest. In-flight positional 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 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 Exploranium GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 456 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 remove noise in the windows 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 1600-1800 keV window and radon energy 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 400-2610 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 terrain clearance and for variations of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/% for potassium, 6.37 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/mg^h for total activity rate.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 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, 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 ADC21 27 bit magnetic compass installed in a microcontroller. The system of magnetometers was recorded with a noise level of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After setting 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 data and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computed and analysed and manually verified to ensure the magnetic data were in a 100 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 ortho station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 10 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 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 Uranium City, au Saskatchewan a été réalisé par le société Sander Geophysics Limited (SGL), pour le compte de la Commission géologique du Canada et Mines du Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF et magnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2-21 Islander immatriculé C-SGX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse d'environ de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol était de 500 m, recoupées par des lignes de contrôle séparées de 7000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SODRIVE. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols du bloc nord-ouest ont une direction sud-ouest-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction nord-est-sud-ouest. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes 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 fission (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 de thorium sont désignées du nom d'équivalent uranium et d'équivalent thorium.

Les mesures spectrométriques gamma aériennes ont été effectuées avec un système de commande Exploranium GR20 et un spectromètre à quatre détecteurs de 102 x 102 x 456 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 à la station terrestre de SGL, ont été utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique. 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 ajustées pour le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit statistique des données dans le fond de la mesure. Pendant le traitement des données, on a éliminé les valeurs d'énergie des 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 large spectre de 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les données ont été analysées pour vérifier, les comptages du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant à potassium (1370-1570 keV), à l'uranium (1660-1860 keV), au thorium (2410-2810 keV) et à la radioactivité totale (400-2610 keV).

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de l'activité de fond résiduelle du rayonnement cosmique, et de la radioactivité de l'avion et des 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 les détecteurs. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à l'altitude prévue de 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 6,37 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et de la radioactivité totale 33,26 cps/mg^h.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 100 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 géophysique aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaissement, de mont-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 réelles dans le sous-sol rocheux.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un convertisseur magnétique RMS ADC21 27 installé dans un microcontrôleur. Ce système de magnétomètres nous donne des lectures tous les dixèmes de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été éliminées à l'aide d'un capteur magnétique de base station Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les données diurnes, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'une lecture enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de base fréquence. On n'a appliqué que les données des intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle et on a éliminé les données des intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle. On a déterminé les intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle et on a calculé les différences des valeurs magnétiques. On a ensuite calculé les différences des valeurs magnétiques et on a analysé et vérifié manuellement les données magnétiques complètes en les reportant sur une grille (100 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 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 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 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 10 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

| | |
|--|--|
| Road / Chemin | Wetland / Marais |
| Cart track / Chemin de terre | Lake / Lac; Intermittent |
| Trail / Sentier | Watercourse / Cours d'eau |
| Power transmission line / Ligne électrique | Flooded area / Région inondée |
| Runway / Piste d'atterrissage | Esker / Esker |
| Bridge / Pont | Sand / Sable |
| Built-up area / Agglomération | Elevation contour / Courbes d'élévation |
| Man-made feature / Trait anthropologique | Depression contour / Courbes de dépression |
| Building / Bâtiment | Flight Line / Ligne de vol |
| Dam / Barrage | |

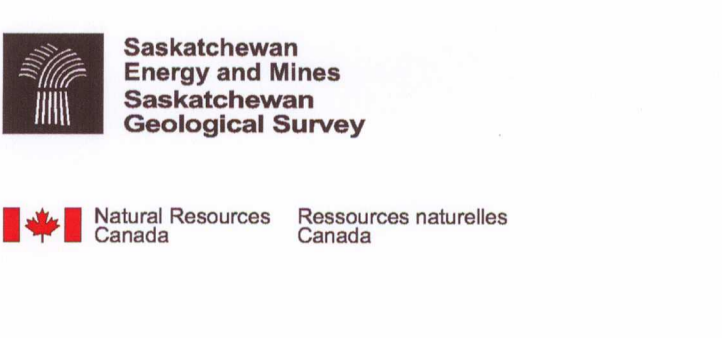
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Silimon W., 2001; Magnetic First Vertical Derivative Map, Forget Lake, Saskatchewan NTS 74N/9, Geological Survey of Canada, Open File 3953_40, Scale 1:50 000

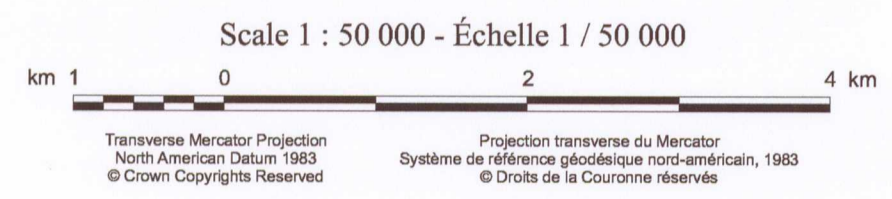
Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Silimon W., 2001; Carte de la dérivée première verticale du champ magnétique, Forget Lake, Saskatchewan; SNRC 74N/9, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_40, Échelle 1:50 000

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

FORGET LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/9



Open File
Dossier Public
3953_40
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 40 of 110



MAGNETIC FIRST VERTICAL DERIVATIVE MAP
CARTE DE LA DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE
FORGET LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/9
This map has been reprinted from a scanned version of the original map. Reproduction par numérisation d'une carte sur papier.