

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 Britten-Norman BN2B-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 SGLDrage system. 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 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 Elexorium 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 1660 - 1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in six other windows. 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 detectors. The four standard windows were corrected for altitude from the planned terrain clearance and for variation of atmospheric pressure and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/keV for potassium, 9.75 cps/keV for uranium, 6.37 cps/keV for thorium and 33.26 cps/keV 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 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 on a girder to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC17 27 mm magnetic compass installed in a microcomputer. The magnetic sensor was 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 cesium vapour base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic field. The Intersected Field was calculated and the noise removed using the date 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 analyzed and manually verified. The corrected data were interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm. 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 24.0 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 upon request. 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 Energy 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 Islander immatriculé C-GSDX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse moyenne de 220 km/h. L'espacement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10000 m les unes des autres. Le plan de vol a été généré à l'aide du système SGLDrage. Des lignes de vol intersectées ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement ont été combinées avec les données GPS de l'avion à l'aide d'un système GPS différentiel à 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 fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés bien 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, à savoir eU et eTh. Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Elexorium GR20 et un spectromètre à quatre détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). Le dispositif principal avait douze détecteurs pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, étaient protégés des variations causées par le radon atmosphérique et sont 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 des données dans la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les données du jour, on a corrigé les données dans les fenêtres d'énergie. Le couplage du détecteur du sol a été enregistré dans la fenêtre du radon (1660 - 1860 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieur à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été édités pour éliminer le bruit, les données ont été interpolées à un pas de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000. On a corrigé ces données 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 fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, des variations atmosphériques et dans les détecteurs. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à hauteur prévue du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps/keV, de l'uranium 9,75 cps/keV, du thorium 6,37 cps/keV et du total d'activité 33,26 cps/keV. 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 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (par transformées de Fourier rapides) de l'espace de fréquences. 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 24,0 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 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

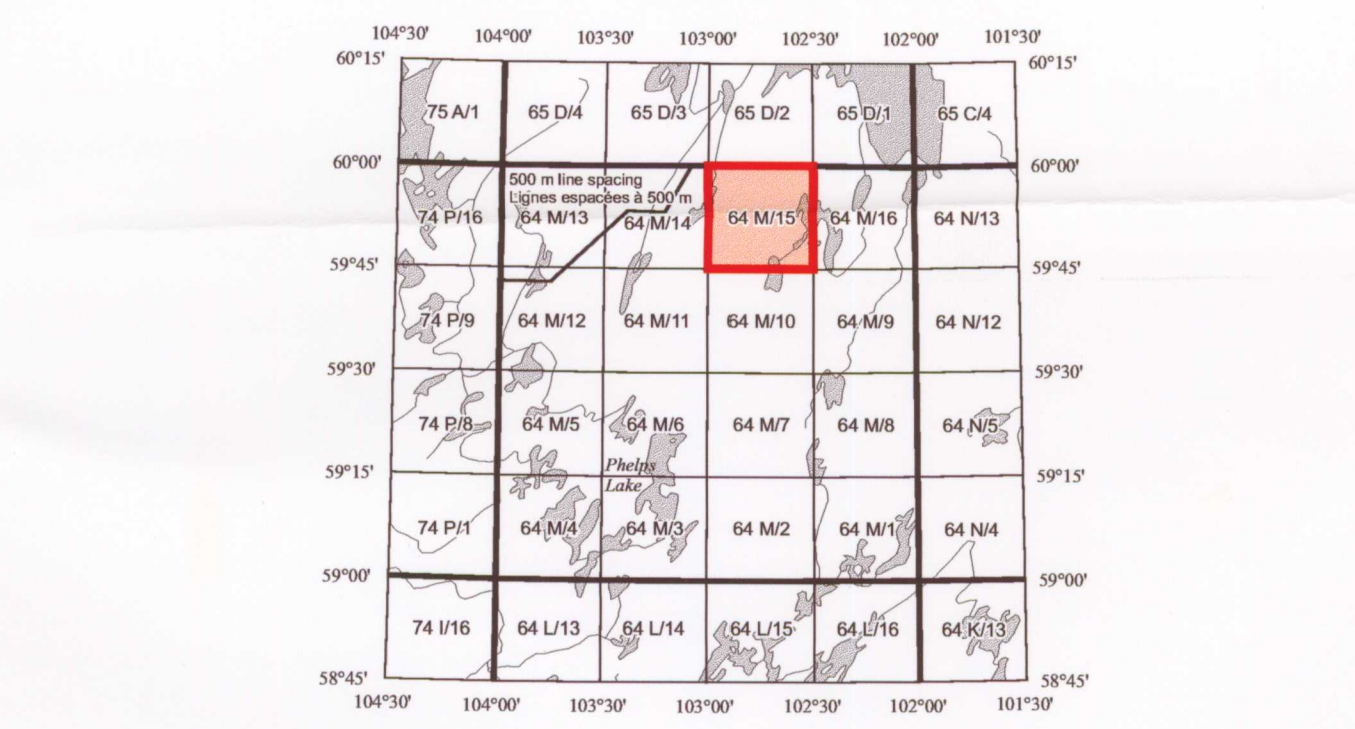
Wetland / Marais	
Lake / Lac; Intermittent	
Watercourse / Cours d'eau	
Flooded area / Région inondée	
Esker / Esker	
Elevation contour / Courbes d'élévation	
Depression contour / Courbes de dépression	
Flight Line / Ligne de vol	

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

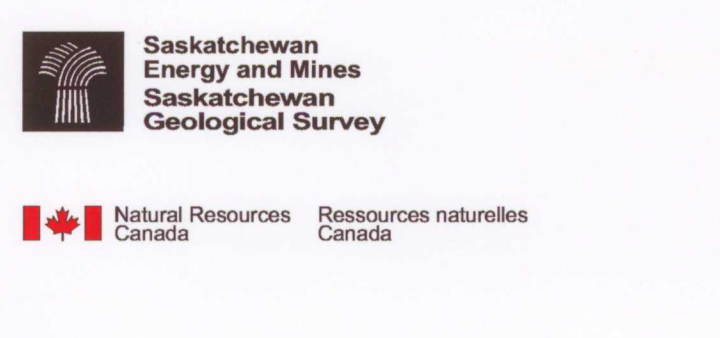
L'information cartographique numérisée a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon W., 2001, Ternary Radioelement Map, Warren Lake, Saskatchewan, NTS 64M/15, Geological Survey of Canada, Open File 3951_148, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon W., 2001, Carte ternaire, Warren Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/15, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_148, Échelle 1:50 000

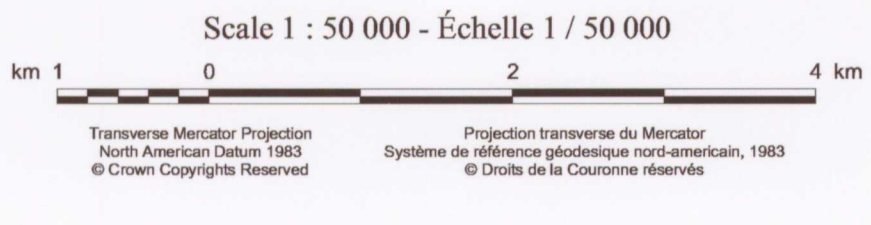


Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



**TERNARY RADIOELEMENT MAP
CARTE TERNAIRE**

WARREN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/15



PUBLISHED 2001 / PUBLIÉE EN 2001

Open File
Dossier Public
3951_148
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 148 of 160

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

**TERNARY RADIOELEMENT MAP
CARTE TERNAIRE**
WARREN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/15

