

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 BN22-1 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 SGLData system. In-flight lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m line spacing. In-flight positional data were recorded using an Omnistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were recorded at 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 <sup>40</sup>K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although the 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 GR820 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 radon in the atmosphere. The GR820 constantly monitored the thorium 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 255 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 deviations of altitude from the planned terrain elevations and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/eU for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 9.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/eTh for thorium.

All window counts were corrected for dead time. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the air 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 elevations and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/eU for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 9.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/eTh for thorium.

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 slinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS AACCI 27 term magnetic compensation installed in a microcomputer. The magnetic sensor data were recorded 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 magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered data. The magnetic field was calculated and the magnetic field was calculated and the differences in the magnetic values were computer analyzed and manually verified on the leveled network. The intersected 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 Teton 2A system. The line station was turned to station NAA at Cutler, MA transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was turned 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 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 Mines Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatifs. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britton-Norman Islander BN22-1 muni d'un système GPS. 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-ouest-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10 000 m en tous sens autres, le tout planifié grâce au système SGLData. Des lignes de vol orthogonales ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de 500 m. 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 aéroportées pour produire des données 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 <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission 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 du 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 Exploranium GR820 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 ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au sol, étaient utilisés pour détecter les variations de radon dans l'atmosphère. Le GR820 surveillait constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajustait 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 étalonné en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et fin a corrigé les comptes dans les fenêtres d'énergie. Le comptage de détecteur de radon a été enregistré dans la fenêtre de radon (1960 - 1980 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 corrigés pour les déviations 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 obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps/eU, de l'uranium 9,75 cps/ppm, du thorium 9,37 cps/ppm et du taux d'équivalent de thorium 33,26 cps/eTh.

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de correction, et de l'activité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'air 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 pour les déviations 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 obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps/eU, de l'uranium 9,75 cps/ppm, du thorium 9,37 cps/ppm et du taux d'équivalent de thorium 33,26 cps/eTh.

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 géophysique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de surcouverture, de couverture végétale, d'humidité du sol et de l'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 d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un treuil de queue et étalé à un compensateur magnétique RMS AACCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie 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 réglé les données du levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'une station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a appliqué des filtres aux données aéroportées pour éliminer les variations géométriques de référence et on a travaillé en utilisant le date et l'altitude de chaque point-image. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de données et analysé par ordinateur les différences de valeurs magnétiques, puis on a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT qui transforme de four rapide les données.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Teton 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 trames, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.



LEGEND / LÉGENDE

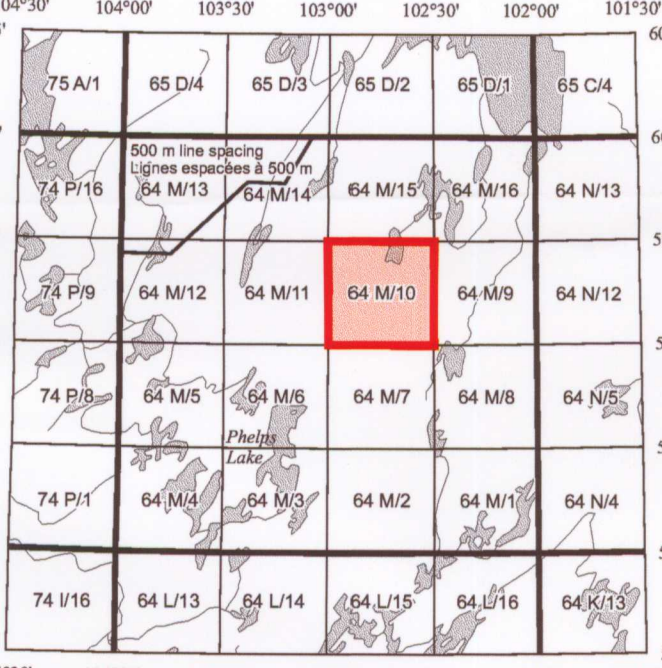
Wetland / Marais	.....
Lake / Lac, Intermittent	.....
Watercourse / Cours d'eau	.....
Flooded area / Région inondée	.....
Esker / Esker	.....
Elevation contour / Courbes d'élévation	.....
Depression contour / Courbes de dépression	.....
Flight Line / Ligne de vol	.....

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.

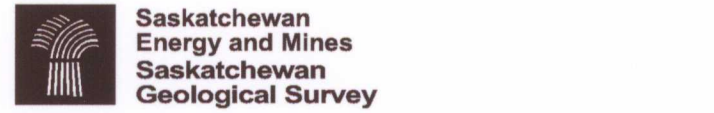
Recommended citation:  
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Uranium Map (eU), Emerson 1:50 000, Saskatchewan, NTS 64M/10, Geological Survey of Canada, Open File 3951\_93, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:  
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Carte de l'uranium (eU), Emerson 1:50 000, Saskatchewan, SNRC 64M/10, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951\_93, Échelle 1:50 000.



NATIONAL TOPOGRAPHICAL SYSTEM REFERENCE AND GEOGRAPHICAL MAP INDEX  
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

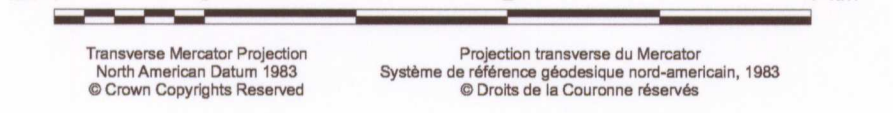
Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



URANIUM MAP (eU)  
CARTÉ DE L'URANIUM (éU)

EMERSON LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/10

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File  
Dossier Public  
**3951\_93**  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-2  
Map 93 of 160

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

URANIUM MAP (eU)  
CARTÉ DE L'URANIUM (éU)  
EMERSON LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/10