

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 Islander BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, northwest-southeast oriented survey line and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SCDrop system. Infill lines were flown in the northwest section of the survey area to provide a complete grid. All flight positional data were recorded using an Omnistar real time kinematic 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 and ²¹⁴Bi for uranium, ²¹⁴Pb and ²¹⁴Bi for thorium). The uranium and thorium 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 EG&G Reticon 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 routine 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 windows. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon detector were subtracted from the 1460 - 1860 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, 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 pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/h for potassium, 8.75 cps/h for uranium, 6.37 cps/h for thorium and 33.26 cps/h for total air absorbed dose rate.

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 as 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 stowage to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC11 27 term magnetic compensator. The magnetic sensor was installed in a magnetic shield. The magnetometer 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 magnetometer data. The reference magnetic 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 finally verified by the levelled network. The reference magnetic field was 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 FFT based algorithm.

VLF field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The line station was turned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.8 kHz. The control station was turned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. The data were 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 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 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 bi-moteur immatriculé C-686X. 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-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10 000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SCDrop. Des lignes de contrôle supplémentaires ont été ajoutées dans la partie nord-ouest pour assurer un recouvrement de la zone de 500 mètres. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des données de positionnement corrigées 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 pour l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb et ²¹⁴Bi pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives et qu'ils sont 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 aériennes ont été effectuées avec un système de commande EG&G Reticon GR20 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 à la station de base, étaient utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique. Le GR20 surveillait constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindre carré, 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 éliminé en fonction de valeurs d'énergie d'énergie les spectres, et l'on a corrigé les données de la fenêtre de la diffusion spectrale dans la fenêtre du radon. Les données de la fenêtre du radon (1660 - 1860 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été éliminés pour l'énergie, les données du détecteur principal ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique.

On a corrigé ces données 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 fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans la fenêtre, dans la fenêtre du radon, et dans les détecteurs. On a effectué des corrections pour compenser des écarts d'altitude par rapport à l'autour préfixe de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps/h, de l'uranium 8,75 cps/h, de thorium 6,37 cps/h et du taux d'absorption 33,26 cps/h.

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, 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 surbitage, 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-basement rocheux.

On a équipé l'avion bi-moteur d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un coffre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS ADC11 27 installé dans un blindage magnétique. Ce système magnétique 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 à base station. Après avoir édité les données du levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs corrigées pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a enregistré les données de la fenêtre de la diffusion spectrale dans la fenêtre du radon. Les données de la fenêtre du radon (1660 - 1860 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été éliminés pour l'énergie, les données du détecteur principal ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique.

Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données de la fenêtre cosmique ont été corrigées et les données de la fenêtre cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique.

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 trames, qui font à représenter au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

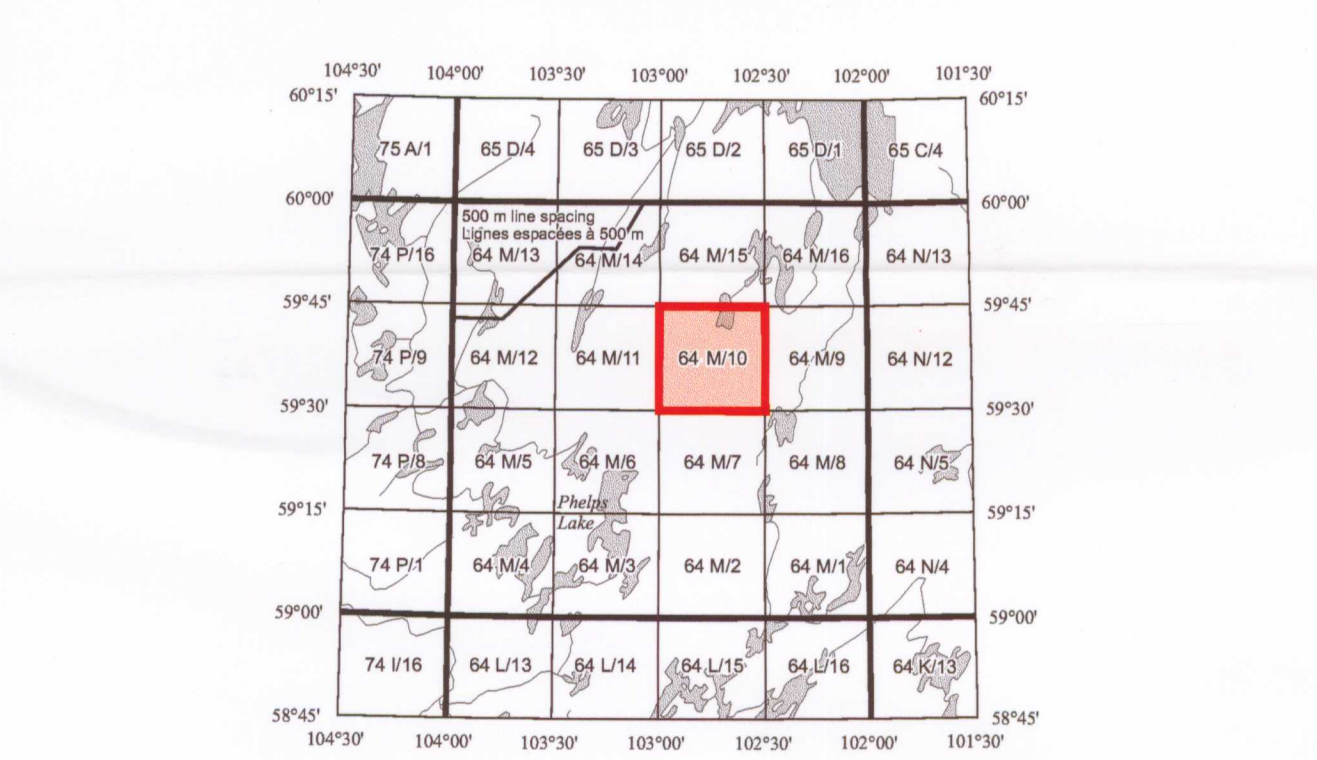
- Wetland / Marais
- Lake / Lac; Intermittent
- Watercourse / Cours d'eau
- Flooded area / Région inondée
- Esker / Esker
- Elevation contour / Courbes d'élévation
- Depression contour / Courbes de dépression
- Flight Line / Ligne de vol

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

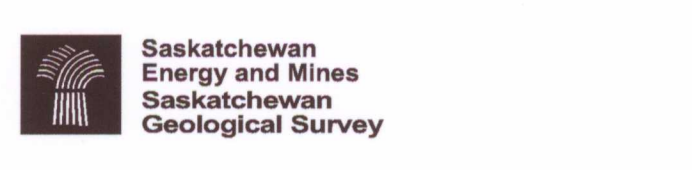
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimon W., 2001. Thorium / Potassium Map, Emerson Lake, Saskatchewan: NTS 64M/10, Geological Survey of Canada, Open File 3951_97, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimon W., 2001. Carte du thorium / potassium, Emerson Lake, Saskatchewan: SNRC 64M/10, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_97, Echelle 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.

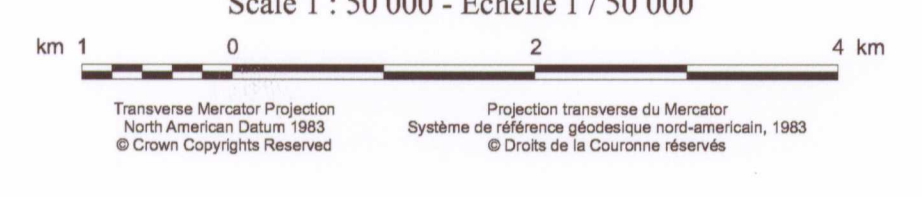


THORIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

EMERSON LAKE
SASKATCHEWAN

NTS / SNRC 64M/10

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000



Open File
Dossier Public
3951_97
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 97 of 160

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

THORIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

EMERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/10