

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, north-south oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SCDragon 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 <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 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 Explanium 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 of 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 windows used. 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 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, 1600 - 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 scatter in the ground, air and detectors. The four standard windows were corrected for variations of altitude from the observed terrain elevation and for variations 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 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 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 stirge to the rear of the aircraft, connected to an RMS AADCI 27 term magnetic compass installed in a microcontroller. The magnetic sensor was sampled every 0.1 seconds with a noise level of 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 aeromagnetic data. The interference field was calculated and 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 compared and manually verified to obtain the correct track. 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 Tolem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The control station was tuned to the 24.0 kHz station NAA at Seattle, WA. VLF data were recorded at 4 lines 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 to create an RTI plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP 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 du 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-GSQC. 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 constitué de 1000 m de lignes de contrôle espacées de 10 000 m les unes des autres, les autres étant espacées de 100 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 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 les mesures d'uranium et de 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, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents, et 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 Explanium 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 au sol, ont été utilisés pour détecter les variations du 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 atomisé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a cumulé les compteurs dans six fenêtres d'énergie. Les données ont été corrigées de la radioactivité de l'avion, 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 tenant compte des écarts d'altitude par rapport à l'altitude 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%, d'uranium 9,75 cpsppm, de thorium 6,37 cpsppm ou du taux d'absorption 33,26 cpsppm. Les données corrigées ont été filtrées et interpolées sur une grille 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 géophysique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de mont-terrain, 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 de la roche sous-jacente. L'avion était équipé d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stirge à l'arrière de l'avion et relié à un compensateur magnétique RMS AADCI 27 installé dans un microcontrôleur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures toutes les dixième de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir édité 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 soustrait les valeurs diurnes des données aéromagnétiques. On a calculé le champ interférentiel géomagnétique 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 analysé par ordinateur les différences de valeurs mesurées, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le tracé correct. Les données corrigées ont été interpolées 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 à filtrage FFT par transformée de Fourier rapide de base. Le gradient vertical de l'intensité magnétique totale a été calculé à partir d'une grille de base de données à l'aide d'un algorithme à base de FFT. Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Tolem 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 de base a été synchronisée à la station NAA de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. Les données VLF ont été enregistrées à 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 géographique des cartes, afin de créer un fichier (RTI), les tracés, que l'on a représentés au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

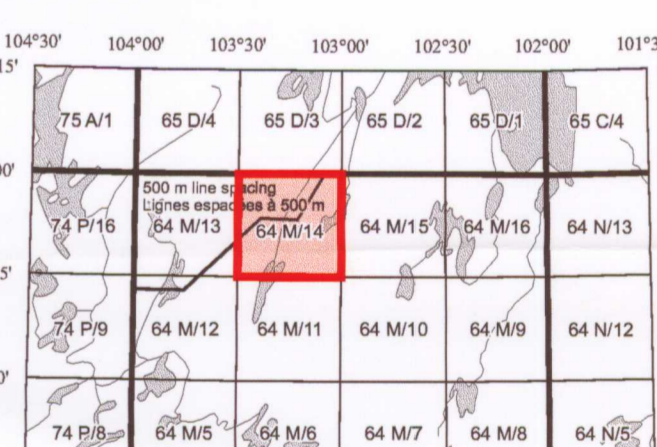
LEGEND / LÉGENDE

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. Thorium / Potassium Map, Gebhard Lake, Saskatchewan: NTS 64M/14. Geological Survey of Canada, Open File 3951\_137. 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 du thorium / potassium, Gebhard Lake, Saskatchewan: NTS 64M/14. Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951\_137. 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

GEBHARD LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/14

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Open File  
Dossier Public  
**3951\_137**  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-2  
Map 137 of 160

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

THORIUM / POTASSIUM MAP  
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

GEBHARD LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/14