

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 from 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-south oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SGRDrape 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 1.0 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 gamma-ray spectrometry measurements were made with an Explorerion 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 system normally combines the natural potassium measurement with 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 (NADVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce spectral noise in the recorded 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 radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1600 - 1850 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 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/k for potassium, 9.75 cps/k for uranium, 6.37 cps/k for thorium and 53.28 cps/k for total activity data.

Connected 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 and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations.

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 AADCII 27 term magnetic compensator installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 nT. Raw magnetometer data were corrected for magnetic declination using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After editing 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 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. The aeromagnetic data were resampled 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 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 in two second VLF and only for made available as a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps.

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 niveau 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 du nivelé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le nivelé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 à l'aide d'un système GPS différentiel en temps réel Omnistar. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du terrain à une vitesse indicative de 220 km/h.

L'épandage des lignes de vol de direction nord-sud est étalé de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10000 m les unes des autres. Le planifiaçage a été effectué au système SGRDrape. Des lignes de vol verticales ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omnistar. Les données GPS 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). Bien que ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives, ils sont considérés comme étant 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 Explorerion GR20 et un spectromètre à quatorze cristaux de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale était d'avoir un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au sol par le principal array, ont été utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique et la radiation à haute énergie. Les données ont été enregistrées dans une fenêtre de radon (1600 - 1800 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été échantillonnés par énergie, les données ont été corrigées pour le temps mort et les données ont été converties en unités standard. Les facteurs de conversion utilisés étaient de 102,3 cps/k pour le potassium, 9,75 cps/k pour l'uranium, 6,37 cps/k pour le thorium et 53,28 cps/k pour le total d'activité.

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de la facilité 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, dans l'atmosphère et dans les détecteurs. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, 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 observées en concentrations de potassium 102,3 cps/k, de l'uranium 9,75 cps/k, de thorium 6,37 cps/k et de l'activité totale 53,28 cps/k.

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 nivelé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, 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 d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger à l'arrière de l'avion, relié à un compensateur magnétique RMS AADCII 27 installé dans un microordinateur. Ces données de magnétométrie ont été enregistrées à une fréquence de 0,1 seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les valeurs corrigées ont été soustraites des données non corrigées de la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs corrigées pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a appliqué une correction aux données aéromagnétiques en soustrayant le champ international géomagnétique de référence et on l'a échantillonné en utilisant la date et l'altitude de chaque point-mesure. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques aux points de mesure. On a rééchantillonné les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) d'intervalle magnétique total 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).

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, qui on l'a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

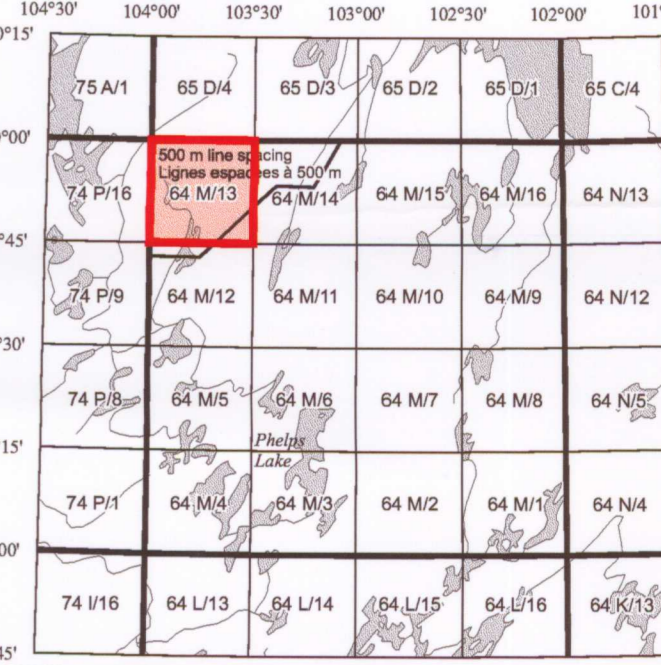
- LEGEND / LÉGENDE**
- Welland / Marais
 - Lake / Lac; Intermittent
 - Watercourse / Cours d'eau
 - Flooded area / Région inondée
 - Esker / Esker
 - Elevation contour / Courbes d'élévation
 - Depression contour / Courbes de dépression
 - Flight Line / Ligne de vol

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

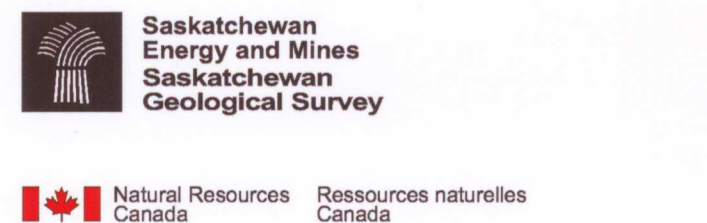
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon W., 2001. Uranium / Potassium Map, Wayway Lake Saskatchewan; NTS / SNRC 64M/13. Geological Survey of Canada, Open File 3951_126. 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 de l'uranium / potassium, Wayway Lake Saskatchewan; SNRC 64M/13. Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_126. Echelle 1/50 000.

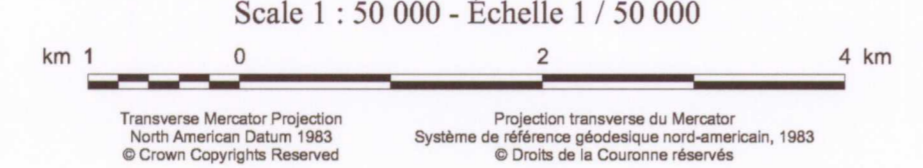


Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

WAYWAY LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/13



Open File
Dossier Public
3951_126
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 126 of 160

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

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM
WAYWAY LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/13