

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 1000 m spaced control lines were planned using the SGRape system. Infill lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m spaced control lines. Right positional data were collected using a Trimble 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 was 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 Explanium GR520 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 GR520 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 detector were recorded in a 1560 - 1860 keV window and radon air energy 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 and detectors. The four standard windows were corrected for deviations of altitude from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/g for potassium, 6.37 cps/g for uranium, 6.37 cps/g for thorium and 33.25 cps/g 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 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 stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS AADC1 27 mm magnetic compass installed in a microprocessor. The magnetometer data were 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 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 to obtain the leveled network. The corrected magnetic 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 a 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 24.3 kHz. The flight station was tuned to the 24.3 kHz station KUKA 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 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 Énergie et mines Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et électromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 Islander immatriculé C-35302. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.
L'épandage des lignes de vol de direction nord-sud espacées de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 1000 m les unes des autres, le but planifié grâce au système SGRape. Des lignes de contrôle supplémentaires ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement au sol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel temps réel Trimble. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour une précision différentielle 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 mesurer 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 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 de thorium sont désignées du nom d'uranium équivalent et de thorium équivalent.
Les mesures spectrométriques gamma aériennes ont été effectuées avec un système de commande Explanium GR520 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, décalés des variations causées par le radon atmosphérique, ont été enregistrés dans une fenêtre cosmique. Les données GPS au sol ont été combinées au sol naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajusté 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 détecté en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et l'on a corrigé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage de détecteur du radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1560 - 1860 keV) et le radon de l'air a été enregistré dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été enregistrés pour l'énergie, les comptages du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant au potassium (1370 - 1570 keV), à l'uranium (1660 - 1860 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).
On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, et de l'efficacité 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 données en concentrations de potassium 102,3 cps/g, de l'uranium 6,37 cps/g, du thorium 6,37 cps/g et du total d'activité de 33,25 cps/g.
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 spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaiblissement, de mont-terrain, de couvertures végétales, d'humidité du sol et d'eau de surface. De ce fait, les concentrations, mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles.
On a équipé l'avion d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADC1 27 installé dans un microprocesseur. Ce système de magnétomètre 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 station Geometrics G-822A. Après avoir retiré 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 diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a retiré les données diurnes des données aéromagnétiques. On a calculé le champ magnétique 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 contrôles et analysé par ordinateur les différences des valeurs mesurées, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant 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 courbure minimum.
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 référence est la station NAA de Cutler, MA, qui émet des signaux de fréquence 24,3 kHz. La station aéroportée est la station KUKA de Seattle, WA, qui émet des signaux de fréquence 24,3 kHz. Les données VLF ont été enregistrées 4 fois par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.
On a calculé les séparateurs de couleur pour chaque grille, et on les a combinés à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

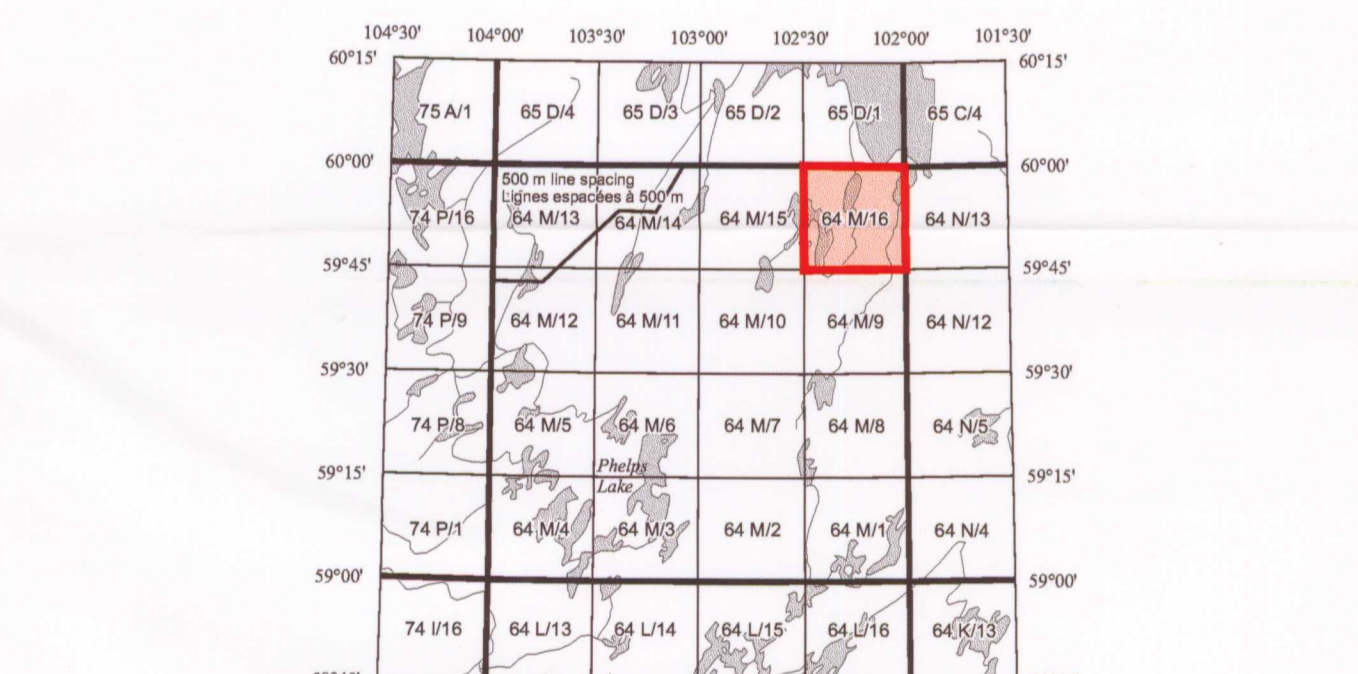
- Wetland / Marais
- Lake / Lac; Intermittent
- Watercourse / Cours d'eau
- Flooded area / Région inondée
- Esker / Esker
- Elevation contour / Courbes d'élévation
- Depression contour / Courbes de dépression
- Flight Line / Ligne de vol

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., Silimon W., 2001. Thorium / Potassium Map, Patterson Lake, Saskatchewan. NTS 64M/16. Geological Survey of Canada. Open File 3951_157. Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Silimon W., 2001. Carte du thorium / potassium, Patterson Lake, Saskatchewan. SNRC 64M/16. Commission géologique du Canada. Dossier Public 3951_157. Échelle 1:50 000.

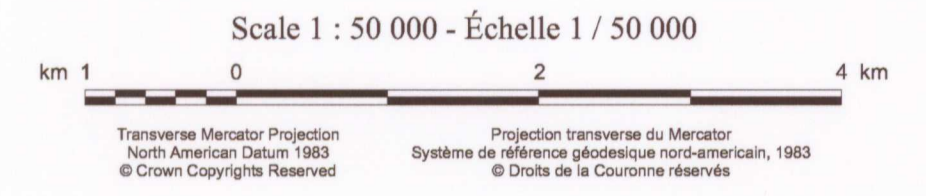


Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



THORIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

PATTERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/16



Open File
Dossier Public
3951_157
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 157 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
PATTERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/16