

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 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 lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SGRDrape system. In-flight positional data were recorded using an Omnicar real-time differential GPS system. GPS ground control 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, whereas thorium and uranium are 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 Explorerium 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 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 unsmoothed 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 radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1370 keV for potassium, 1650 - 1650 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 standard windows data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detector. 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 cpm% for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/Gy 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 spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover and soil moisture. 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-AADCI 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. Diurnal diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference 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 computer analyzed and manually verified on the leveled magnetic data. 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 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 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 available with the digital contours HP DesignJet 2000CP.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map surround information to create an RPL 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 aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 bimoteur immatriculé C-GSGX.

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. Les données des autres, le plan filtré grâce au système SGRDrape. Des lignes de vol intersectées 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 corrigées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omnicar. Les données GPS au sol 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). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans la chaîne de désintégration respective et sont protégés des émissions du sol par la dispersion principale. Ce système assure également l'équilibre entre les parents; ainsi 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 Explorerium GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) installés dans un micro-ordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été soustraites des données non filtrées aéromagnétiques. Le champ magnétique de référence international a été calculé et retiré à l'aide des données et de l'altitude pour chaque point de données. Les intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle ont été déterminées et les différences des valeurs magnétiques ont été vérifiées manuellement sur les données corrigées. Les données corrigées ont été interpolées sur une grille de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en utilisant un algorithme à courbure minimale.

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 élaboré en fonction des valeurs d'énergie les spectres, et l'on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Les comptes du radon ont été enregistrés dans la fenêtre du 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 élaborés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été vérifiés manuellement sur les données corrigées. Les données corrigées ont été interpolées sur une grille de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en utilisant un algorithme à courbure minimale.

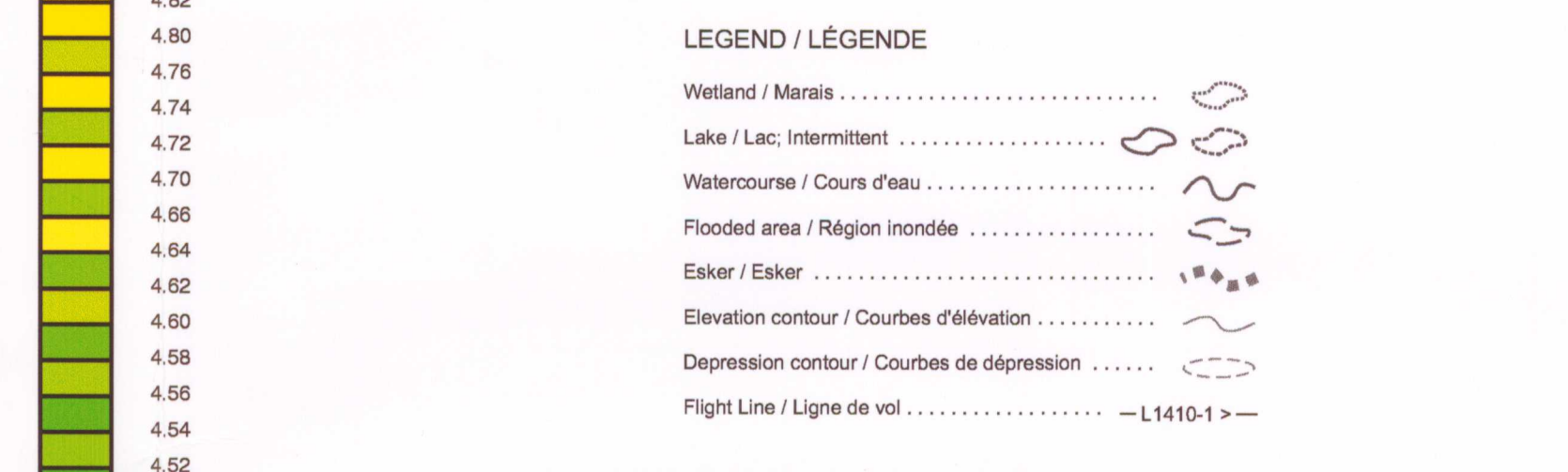
On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, et de l'altitude de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a ensuite corrigé les données de la fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans 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 obtenues en concentrations de potassium (102,3 cpm%), de l'uranium (9,75 cps/ppm), de thorium (6,37 cps/ppm) et du taux d'exposition (33,26 cps/Gy).

On 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 minimale. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaissement, de montants, 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 de la sous-surface rocheuse.

On a équipé l'avion bimoteur d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS-AADCI 27 installé dans un micro-ordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été soustraites des données non filtrées aéromagnétiques. Le champ magnétique de référence international a été calculé et retiré à l'aide des données et de l'altitude pour chaque point de données. Les intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle ont été déterminées et les différences des valeurs magnétiques ont été vérifiées manuellement sur les données corrigées. Les données corrigées ont été interpolées sur une grille de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en utilisant un algorithme à courbure minimale.

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 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 (RPL) des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

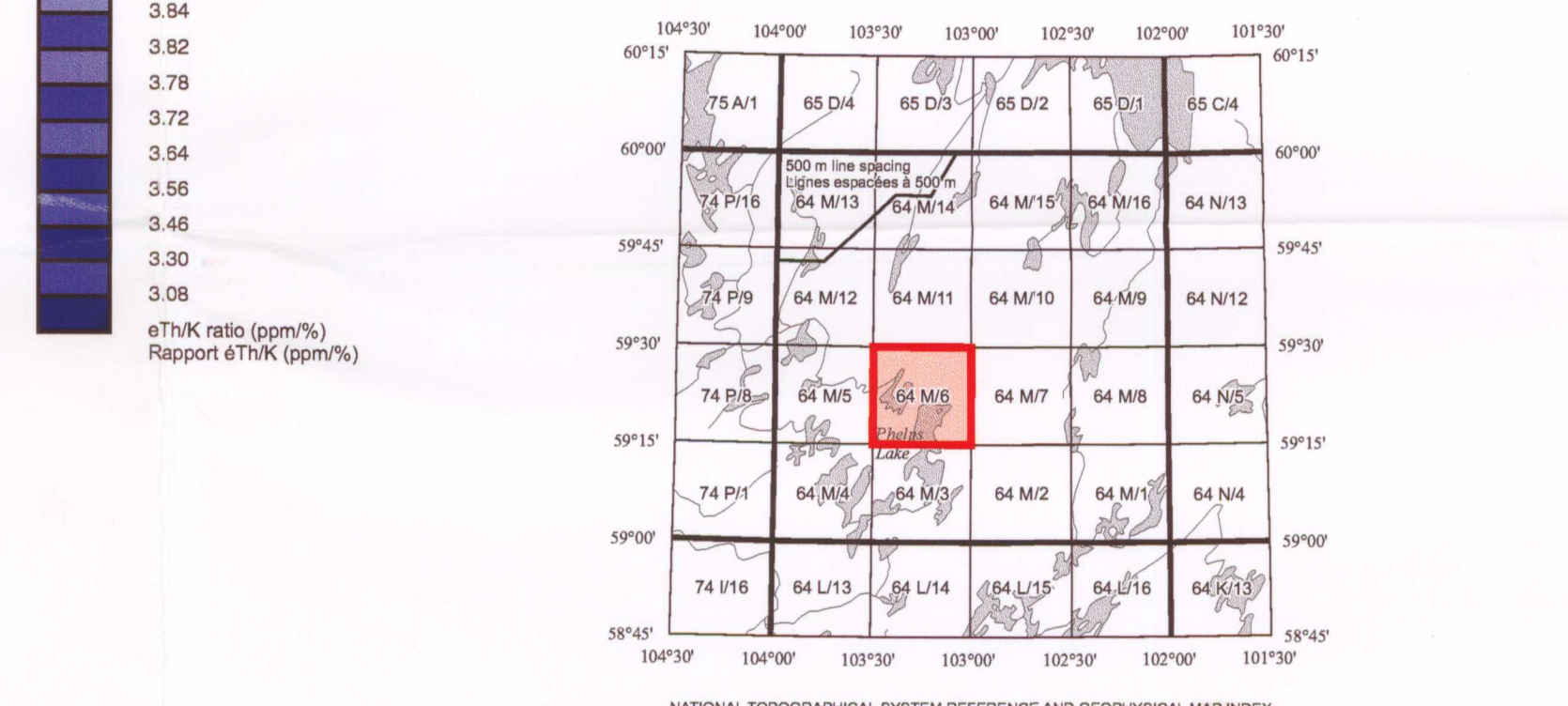


Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 10 metres.

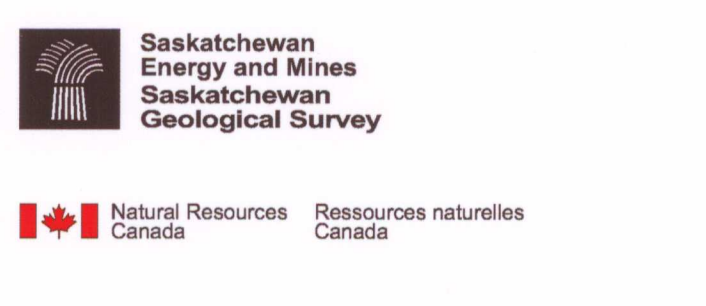
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon V., 2001. Thorium / Potassium Map, Franklin Lake, Saskatchewan: NTS / SNRC 64M/6. Geological Survey of Canada, Open File 3951_57. Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Simmon V., 2001. Carte du thorium / potassium, Franklin Lake, Saskatchewan: SNRC 64M/6. Commission géologique du Canada, Dossier Public: 3951_57. Échelle 1:50 000.



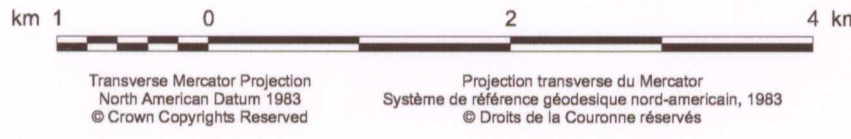
Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



THORIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

FRANKLIN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/6

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



PUBLISHED 2001 / PUBLIÉE EN 2001

Open File
Dossier Public
3951_57
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 57 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
FRANKLIN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/6