

An airborne geophysical survey of the Phelps Lake area, Saskatchewan, was flown by Sander Geophysical 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 lines and orthogonal 10 000 m spaced contour lines were planned using the SGRDrape system. Drill lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m line spacing. 30-Right positions data were recorded using an Omnistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differential real-time positional data with an accuracy of 1.2 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 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 Exploration 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 5.4 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 consists of modules for radon and potassium peaks for each crystal, using a Gaussian least-squares algorithm to adjust the gain for individual crystals.

Gamma-ray aspects 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 corrected for spectral scattering in the ground, air detectors and the atmosphere. The four standard windows were corrected for variations 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/k% for potassium, 0.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.28 cps/kGy for total air absorbed dose rate.

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 data were then corrected for spectral scattering in the ground, air detectors and the atmosphere. The four standard windows were corrected for variations 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/k% for potassium, 0.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.28 cps/kGy 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 spectrometer 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-222A cesium vapour magnetic sensor mounted in a stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADCII 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 variations were monitored at 12 second intervals using a 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 of each data point. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude of each data point. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude of each data point. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude of each data point.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Toton 2A system. The line station was tuned to station NAA-Cutter, MA, transmitting at 24.0 kHz. The orthostation was tuned to the 24.8 kHz station NUK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital file.

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 levé géophysique aéroporté dans la région de Phelps Lake, au Saskatchewan a été réalisé par la société Sander Geophysical Limited (SGL) pour le compte de la Commission géologique du Canada et Mines Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétique quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 Islander immatriculé C-GSGX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol à une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recueillies par des lignes de contrôle espacées de 10000 m. Les lignes de vol ont été planifiées grâce 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 ont été corrigées 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 positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1,2 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 désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisque ces produits de désintégration sont loin de leur état de désintégration respectifs et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, 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 Exploration GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). Le dispositif principal avait douze cristaux pour un volume total de 5,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, étaient protégés du rayonnement du sol par la disposition principale. Ce système surveille constamment le pic radial du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, 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 de fond dans les données. Pendant le traitement, les données de la station spatiale dans le sol, de l'atmosphère et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs observées en concentrations de potassium, d'uranium et de thorium ont été corrigées.

On a corrigé les 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 effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à hauteur prévue du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs observées en concentrations de potassium, d'uranium et de thorium.

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 géophysique aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les divers quantités d'affleurement, de mort-terrain, 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 de la roche-mère.

On a équipé l'avion d'un capteur magnétique Geometrics G-222A à vapeur de césium monté dans un strob de queue et relié à un compensateur magnétique RMS ADCII 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures tous les deux secondes, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-222A. Après avoir édité les données du levé, on a soustrait les variations diurnes de la valeur des données SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le champ international géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point mesuré. On a éliminé les interférences des lignes de champ et des lignes de contour et analysé pour ordonner les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) (l'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 l'espace de fréquences.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Toton 2A. La station de ligne a été synchronisée à la station NAA-Cutter (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station ortho a été synchronisée à la station NUK 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 saturations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI), des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

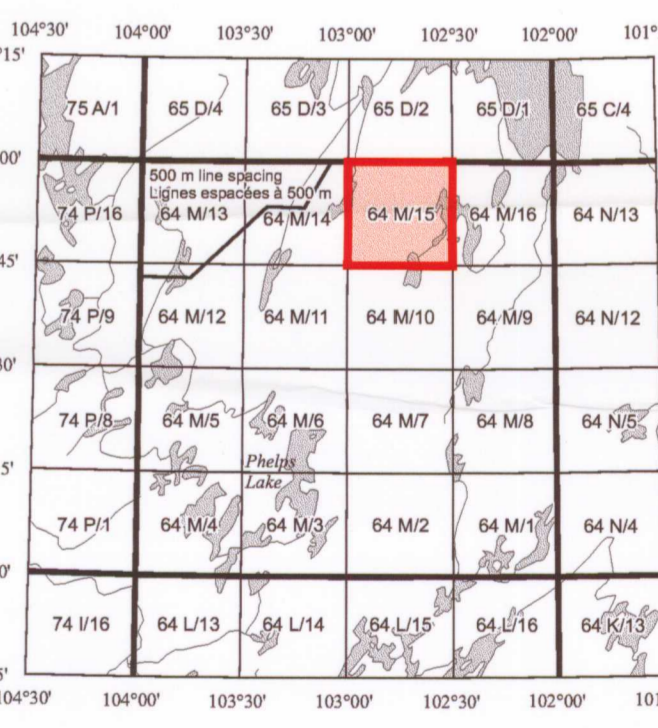
- Wetland / Marais
- Lake / Lac; Intermittent
- Watercourse / Cours d'eau
- Flooded area / Région inondée
- Esker / Esker
- Elevation contour / Courbes d'élévation
- Depression contour / Courbes de dépression
- Flight Line / Ligne de vol

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

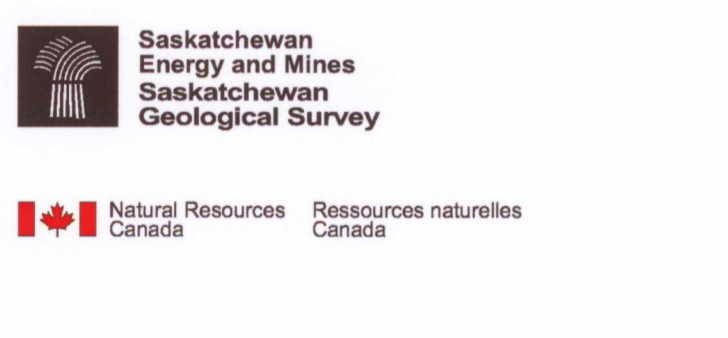
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holmes P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001; Uranium / Thorium Map, Warren Lake, Saskatchewan, NTS 64M/15, Geological Survey of Canada, Open File 3951_145, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holmes P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001; Carte de l'uranium / thorium, Warren Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/15, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_145, 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.



URANIUM / THORIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / THORIUM

WARREN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/15

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000
km 1 0 2 4

Open File
Dossier Public
3951_145
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
2001

SEM Open File 2001-2
Map 145 of 160

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

URANIUM / THORIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / THORIUM
WARREN LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/15