

An airborne geophysical survey of the Uranium City 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 September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman BN2-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey lines and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the 3DQipe system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented southwest-northeast, while in the southeast block survey lines were oriented southeast-northwest. In both blocks, survey lines 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 1.2 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 Explorer 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 0.8 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 windowed 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 1650 - 1850 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard window used was 1570-1570 keV for potassium, 1650-1850 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. The standard windows were then corrected for spectral scattering in the ground, an 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 from standard units. The correction factors used were 102.3 cps% for potassium, 1650-1850 keV for uranium, 8.75 cps% for thorium and 6.37 cps% for thorium and 33.28 cps% for total air absorbed dose rate.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 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 spectrometry 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 concentrations.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a trailer 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 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor. After the data were collected, 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 magnetic field lines were determined and the differences in magnetic values were computer analyzed and manually verified to obtain the leveled network. The corrected magnetic data were interpolated to a 100 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 tuned to station NAA/Cutter, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with digital data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map sound information to create an RTL plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

Un géophysique aéroporté dans la région de Uranium City, 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 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2-21 à basse altitude (120 m). L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol était de 500 m, recoupées par des lignes de contrôle séparées de 7000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système 3DQipe. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vol du bloc nord-ouest ont une direction sud-ouest-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-est-nord-ouest. 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 positions corrigées en moyenne différentielle 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 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 qu'ils sont 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 Explorer 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 5,4 litres. Deux cristaux (avec un volume total de 0,8 litres, blindés des radiations causées par les radon atmosphérique et les radon du sol) ont été utilisés pour surveiller les variations de la radioactivité naturelle du potassium pour chaque détecteur à commande par ordinateur, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindre carré, 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 échantillonné en fonction de valeurs d'énergie les données, et on a corrigé les données des effets de diffusion. Les données ont été corrigées de la radioactivité de l'avion, de la radioactivité de l'atmosphère et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les quantités d'affleurement, de surcouverture, 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 interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 100 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 quantités d'affleurement, de surcouverture, 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 train de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures tous les dixième de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour les données de levé, on a soustrait les valeurs diurnes à partir des données aéroportées à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a appliqué des filtres aux données aéroportées pour obtenir un réseau nivelé. On a analysé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) d'intervalle 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) basé sur la fréquence.

Les données VLF de 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 Cutter (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 périmétrique des cartes, afin de produire un fichier (RTL) des trames, que l'on a représentés au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

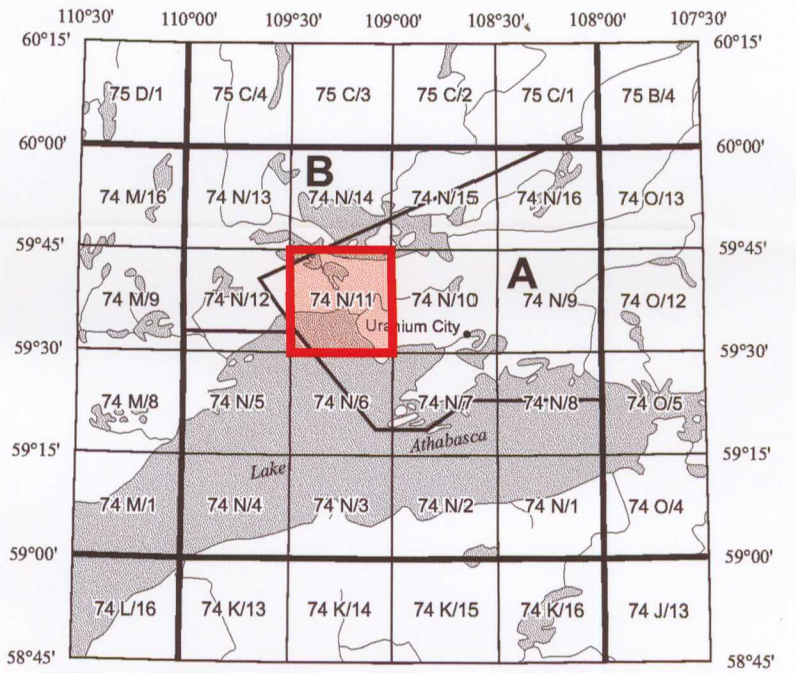
Road / Chemin	Wetland / Marais
Cart track / Chemin de terre	Lake / Lac; Intermittent
Trail / Sentier	Watercourse / Cours d'eau
Power transmission line / Ligne électrique	Flooded area / Région inondée
Runway / Piste d'atterrissage	Esker / Esker
Bridge / Pont	Sand / Sable
Built-up area / Agglomération	Elevation contour / Courbes d'élévation
Man-made feature / Trait anthropologique	Depression contour / Courbes de dépression
Building / Bâtiment	Flight Line / Ligne de vol
Dam / Barrage	

Digital cartographic basis information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Uranium / Potassium Map, Thluicho Lake, Saskatchewan, NTS 74N/11, Geological Survey of Canada, Open File 3953_56, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Carte de l'uranium / potassium, Thluicho Lake, Saskatchewan, SNRC 74N/11, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_56, 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

THLUICHO LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/11

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3953_56
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 56 of 110

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

THLUICHO LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/11

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