

An airborne geophysical survey of the Thluicho 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, VLF-EM, and digital topographic data. The survey was flown between September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2B-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 SDRace 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. The flight positional data were recorded 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 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 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 selected data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon detectors 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% 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, outcrop, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentration.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:500 000 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, outcrops, 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 single to the rear of the aircraft, connected to an RMS/AACCI 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 using a Geometrics cesium vapour magnetic sensor. After recording the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and used to correct the data and altitude for each data point. The intersection of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analyzed and manually verified to obtain the best fit. The corrected magnetic field was interpolated to a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:500 000 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 4 times per second. VLF data will only be made available with the thorium data.

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 Thluicho Lake, 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 de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et des données topographiques numériques. Le levé a été effectué du 8 septembre 2000 au 10 octobre 2000 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 et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol était de 500 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 7000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SDRace. Le levé a été divisé en deux blocs adjacents. Les lignes de vols de 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 (RTK). Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 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 de leur chaîne de désintégration respective, ils sont considérés comme étant 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 aériennes ont été effectuées avec un système de commande Explorer GR20 et un spectromètre à quatre 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, blindés par rapport au rayonnement du sol, ont été utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique. Le GR20 surveille constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajuste 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 les fenêtres. Pendant le traitement des données, on a stationné en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et l'on a appliqué une correction de température. Les données de détection du radon à été enregistrées dans une fenêtre commune à toutes les données. Les données de détection principale ont été corrigées de la variation 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 cps%, de l'uranium 1660-1860 keV, et du thorium 2410-2810 keV et à la radioactivité totale (400-2810 keV).

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de l'activité de fond résultant du rayonnement cosmique, et 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 cps%, de l'uranium 1660-1860 keV, et du thorium 2410-2810 keV et à la radioactivité totale (400-2810 keV).

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 1:500 000, 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'affleurement, de matériel, 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 Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeurs de césium monté dans un rostre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS/AACCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures toutes les dixièmes de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un capteur magnétique Geometrics G-822A. Après avoir obtenu les données du levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'une émission à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucune filtrage aux données aéroportées. On a calculé le champ géomagnétique de référence et on l'a éliminé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-échantillon. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques pour obtenir le meilleur ajustement. Les données corrigées ont été interpolées sur une grille de 100 m d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:500 000 en employant un algorithme à courbure minimum.

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

LEGEND / LÉGENDE

Road / Chemin	Welland / 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	

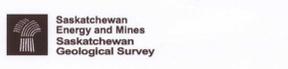
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

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, Thorium Map (éTh), Thluicho Lake,
Saskatchewan: NTS 74N/11,
Geological Survey of Canada
Scale 1:50 000
Open File 3953_54

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W.,
2001, Carte du thorium (éTh), Thluicho Lake,
Saskatchewan: SNRC 74N/11,
Commission géologique du Canada,
Échelle 1:50 000
Dossier Public 3953_54

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 MAP (eTh)
CARTE DU THORIUM (éTh)

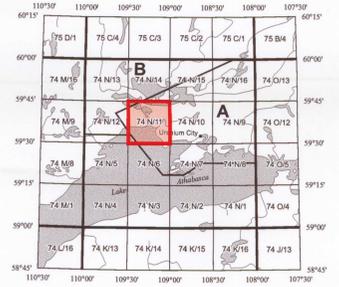
THLUICHO LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/11

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyrights Reserved

Open File
Dossier Public
3953_54
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 54 of 110



THORIUM MAP (éTh)
CARTE DU THORIUM (éTh)

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.