



An airborne geophysical survey of the Uranium City 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 September 8 and October 10, 2000 using a Birtcher-Norman Island BK25-21 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 SIGAGE system. The survey was divided into two adjacent flight patterns that 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 1.5 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 Explorerium GR820 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 8.1 litres), shielded from the ground by a lead collimator. The crystals were mounted on a rotating turntable. The turntable was driven by a motor. The detector array was mounted on a rotating turntable. The turntable was driven by a motor. The detector array was mounted on a rotating turntable. The turntable was driven by a motor.

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 - 1950 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard window used was 1370 - 1870 keV for potassium, 1650 - 1950 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 1370 - 1870 keV for potassium, 1650 - 1950 keV for uranium, 2410 - 2810 keV for thorium and 400 - 2810 keV for total activity data.

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, 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 stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS/AACDI 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 recorded every 0.2 seconds using a Geometrics cesium vapour base 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 the survey lines and control lines were determined and the differences in the 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 1:500 000 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 Telem 2A system. The line station was turned to station NAA4 at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The cabin 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 flight 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 level géophysique aéroporté dans la région de Uranium City au Saskatchewan a été réalisé par la société Sander Geophysical 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 aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Birtcher-Norman BK25-21 à l'aide d'un système SIG-AGE. 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 était de 500 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 7000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SIGAGE. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vol du bloc nord-est ont une direction sud-ouest-nord-est, tandis que celles du bloc sud-ouest 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 aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1,5 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 et en grand nombre dans les 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, à savoir eU et eTh.

Les mesures spectrométriques gamma aériennes ont été effectuées avec un système de commande Explorerium GR820 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La déposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 8,1 litres. Deux cristaux aient un volume total de 8,1 litres, blindés des variations causées par le radon atmosphérique et par les produits de désintégration du radon. Les cristaux étaient montés sur un plateau tournant. Le plateau tournant était entraîné par un moteur. Le détecteur principal était enregistré dans un système de données correspondant à potassium (1370 - 1870 keV), à l'uranium (1650 - 1950 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

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 stationné en fonction de la valeur d'énergie les spectres, et on a corrigé les données dans des fenêtres d'énergie. La correction du radon a été effectuée dans la fenêtre du radon (1650 - 1950 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieur à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été stationnés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés dans un système de données correspondant à potassium (1370 - 1870 keV), à l'uranium (1650 - 1950 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de convection, 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 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 la correction basée sur les comptes des cristaux, l'altitude par rapport à la topographie du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations du potassium 102,3 cps/µ, de l'uranium 9,75 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et du taux d'exposition 33,26 cps/m².

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 nivellement géométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les quantités d'affleurement, de morcellement, 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 stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS/AACDI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures brutes des données de seconde 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-822A. Après avoir obtenu les données de vol, on a enregistré les données de positionnement en vol à l'aide d'un système GPS différentiel à 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 1,5 m.

On a appliqué un filtrage aux données corrigées. On a calculé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de cheminement et on les a vérifiées manuellement. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de cheminement et on les a vérifiées manuellement. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de cheminement et on les a vérifiées manuellement. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de cheminement et on les a vérifiées manuellement.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Telem 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 tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur 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 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 (6th), Uranium City, Saskatchewan, NTS 74N/10, Geological Survey of Canada, Open File 3953_44, 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 du thorium (6th), Uranium City, Saskatchewan, SNRC 74N/10, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_44, Échelle 1:50 000.

NATIONAL TOPOGRAPHICAL SYSTEM REFERENCE AND GEOGRAPHICAL MAP INDEX
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

THORIUM MAP (6TH)
CARTE DU THORIUM (6TH)

URANIUM CITY
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/10

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

km 1 2 4 km

Transverse Mercator Projection
Projection Transverse du Méridien
Système de référence géométrique nord-américain, 1983
© Crown Copyrights Reserved

Open File
Dossier Public
3953_44
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 44 of 110

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

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

