

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 data. The survey was flown between September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman Islander BN25-21 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 SIGDRIVE system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented north-south, while the southeast block survey lines were oriented east-west. Flight positional data were recorded using an Omistar real time differential GPS system. GPS ground station data were combined with Omistar GPS data to produce differentially corrected control data with an accuracy of 1.0 m.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-rays emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are and equivalent thorium (eTh).

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-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 the terrain. 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 remove the influence of the wind noise. 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 gamma window. The standard windows used are 1370 - 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 air 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 from the planned detector area and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.28 cpsmCp% for total activity data.

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 spectrometric 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-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a strafe to the rear of the aircraft, connected to an RMS/ADCI 27 term magnetic compensator installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of 0.01 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station 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 removing the date and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analysed and manually verified for each data point. 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 at Cuffey, MA, transmitting at 24.8 kHz. The radio station 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 digital 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 levé 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 des Mines du Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatifs. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN25-21 Islander bimoteur C-822A. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol à une vitesse moyenne 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 lignes de vol ont été planifiées grâce au système SIGDRIVE. Le levé a été divisé 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 nord-est-sud-ouest. Les données de positionnement en vol ont été corrigées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1.0 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). Bien que ces produits de fission soient très éloignés de leurs 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 considérées comme équivalentes à celles de leur parents respectifs.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Epsilon-GR20 d'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 sol, étaient utilisés pour détecter les variations causées par le terrain. 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 éliminer les variations dues au vent. Pendant le traitement des données, on a éliminé la fonction de valeur de l'énergie des spectres, et l'on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur de radon a été enregistré dans la fenêtre de radon (1600 - 1800 keV) et la radioactivité du radon a été enregistrée dans une fenêtre comprise, après les spectres, entre les fenêtres de l'uranium, les comptages du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant au potassium (1370 - 1570 keV), à l'uranium (1650 - 1850 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des pertes dues au temps mort, et de façon à éliminer le rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'air et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a également corrigé les données de la fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, dans l'air et dans les détecteurs. On a effectué des corrections pour les 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 102,3 cps%, de l'uranium 9,75 cpsppm, de thorium 6,37 cpsppm et du taux d'exposition 33,28 cpsmCp%.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 100 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un levé spectrométrique aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de montmorillonite, 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.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un strafe de queue et relié à un compensateur magnétique RMS/ADCI 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 0,01 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé le bruit du bruit diurne, les valeurs filtrées ont été soustraites des données aéromagnétiques. Le champ magnétique international a été calculé et enlevant la date et l'altitude pour chaque point de mesure. On a déterminé les intersections des traverses et des lignes de contrôle et on a analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir les données corrigées. Les données corrigées ont été interpolées à une grille de 100 m 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 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 orientée à la station NAA de Cuffey (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. La station radio 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 sont 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 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 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 / Potassium Map, Zin Bay,
Saskatchewan, NTS 74N/14,
Geological Survey of Canada, Open File 3953_87,
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 / Potassium, Zin Bay,
Saskatchewan, SNRC 74N/14,
Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_87,
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

ZIN BAY
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/14

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

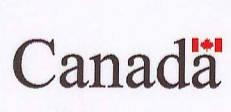
Open File
Dossier Public
3953_87
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
2001

SEM Open File 2001-4
Map 87 of 110

THORIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DU THORIUM / POTASSIUM

ZIN BAY
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/14

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



Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyrights Reserved

Projection transversale de Mercator
Système de données géodésiques nord-américaines, 1983
© Droits de la Couronne réservés