

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 from September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey line and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the SIGDrape system. The survey was divided in two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were corrected for deviations of altitude from the planned track using a real time differential GPS system. Flight positional data 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 to 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 parent; 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 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 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 1600 - 1800 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1690 - 1860 keV for uranium, 2410 - 2610 keV for thorium and 400 - 2610 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 vegetation, and for variations in detector efficiency. The four standard windows were corrected for variations of altitude from the planned track using a real time differential GPS system and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/1% for potassium, 1690 - 1860 keV for uranium, 5.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.20 cps/ppm 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 spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover and soil moisture content. 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 girder to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADCU 27 term magnetic compass installed in a microprocessor. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.1 nT. 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 terrain and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analyzed and mapped to a 100 m grid. The corrected 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 Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The cutler 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 to the user as a digital data file.

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

Un niveau 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 projet était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et magnétiques quantitatives. Le vol a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2B-21 à l'aéroport international C-SGXX. 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 séparées de 7000 m les unes des autres. Le tout planifié grâce au système SIGDrape. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols 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 aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m.

On mesure directement le potassium à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que 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 descendants soient loin de leur chaîne de désintégration respective 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 aériennes ont été effectuées avec un système de commande Explorer GR20 et un spectromètre à quatre détecteurs de 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, décalés des variations de hauteur par le radon atmosphérique et ont protégés des émissions à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m.

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 on a éliminé les valeurs singulières ajustées pour le bruit de la fenêtre spectrale et dans les fenêtres de détection. Le comptage du détecteur du radon a été enregistré dans une fenêtre de 1600 - 1800 keV et la radiation au-dessus de 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Les données standard utilisées sont 1370 - 1570 keV pour le potassium, 1690 - 1860 keV pour l'uranium, 2410 - 2610 keV pour le thorium et 400 - 2610 keV pour l'activité totale.

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, 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 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/1%, d'uranium 5,75 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et de l'activité totale 33,20 cps/ppm.

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 niveau spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les hautes et basses terres, l'affleurement, de montagne, de couverture végétale, d'humidité du sol et d'eau de surface. De ce fait, les concentrations, mesurées sur le terrain, sont généralement plus faibles que les concentrations réelles.

On a équipé l'avion d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un cadre de queue et relié à un composant magnétique RMS ADCU 27 traité dans un microprocesseur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures tous les dixième de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les valeurs diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Les valeurs diurnes ont été soustraites des données non filtrées des données magnétiques. Le champ de référence géomagnétique international a été calculé et retiré en utilisant la date et l'altitude de chaque point-trace. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques. Les données corrigées ont été interpolées à une grille de 100 m et 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 utilisant un algorithme de courbure minimum.

Les composantes VLF du 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 offshore 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.

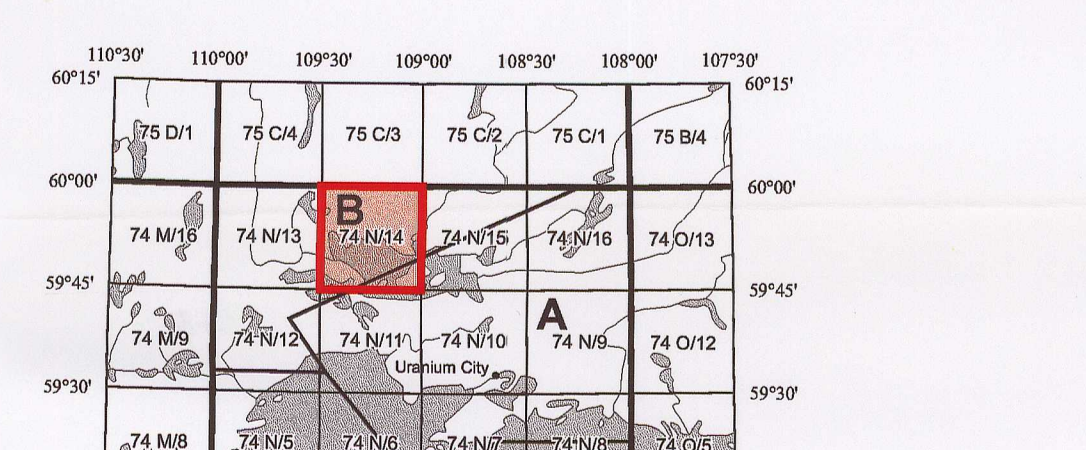
On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information géophysique des cartes, afin de créer un fichier (RTL) des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

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

Recommended citation:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001, Thorium Map (eTh), Zin Bay, Saskatchewan; NTS 74N/14, Geological Survey of Canada, Open File 3953_84, Scale 1:50 000

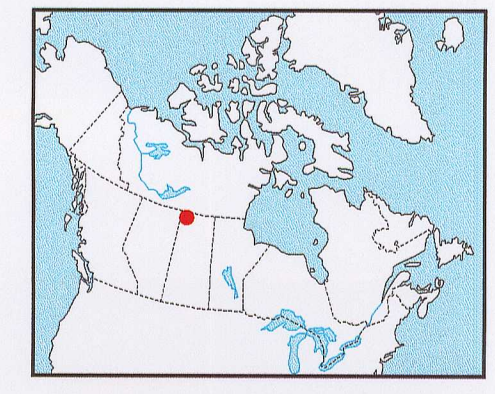
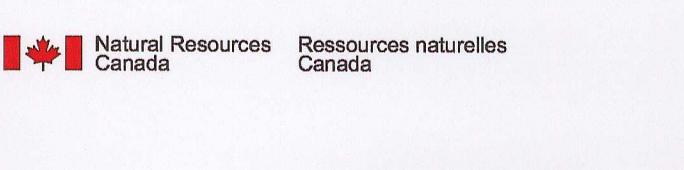
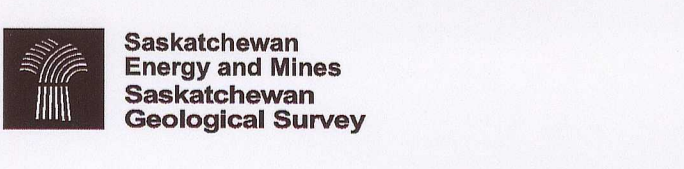
Notation bibliographique conseillée:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001, Carte du thorium (eTh), Zin Bay, Saskatchewan; SNRC 74N/14, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_84, Echelle 1:50 000



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.

THORIUM MAP (eTh)
CARTE DU THORIUM (eTh)

PUBLISHED 2001 / PUBLIÉE EN 2001



Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

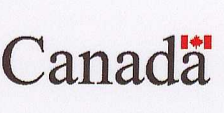
Open File
Dossier Public
3953_84
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 84 of 110

THORIUM MAP (eTh)
CARTE DU THORIUM (eTh)

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
Système de coordonnées géographiques universelles, 1983
© Crown Copyright Reserved