

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 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 contiguous 7000 m spaced control lines were planned using the SCDrop system. The survey was divided into two adjacent 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 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 down 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 crystals were mounted on a minimum curvature algorithm to correct 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 uncorrected data using principal components analysis. The spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into energy windows. Counts from the radon detectors were corrected for variations of radon concentration and for variations of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/k for potassium, 6.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.25 cps/ppm for total absorbed dose rate.

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 cover, and for variations of radon concentration. The corrected data were then converted to standard units. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1660 - 1860 keV for uranium, 2410 - 2810 keV for thorium and 400 - 2810 keV for total activity data.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a sledge 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 0.01 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour 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 data and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the difference in the magnetic values were computer analyzed and manually verified to obtain the leveled orthorectified data. 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 Telen 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 NUK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital data base.

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 level géophysique aéroporté dans la région de Uranium City, en 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 géophysiques gamma, VLF-EM et électromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2B-21 Islander immatriculé C-GSQX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et 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 unes des autres, le tout planifié grâce au système SCDrop. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols du bloc nord-ouest ont une direction sud-sud-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-est-est. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel en temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées 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'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, ils sont considérés être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont donc référées à l'équivalent d'uranium et de thorium respectivement.

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 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au sol, ont été utilisés pour détecter les variations de radon atmosphérique et de la concentration de radon. Les données des cristaux ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel en temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 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 le spectre. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres dans un canal de largeur d'énergie. Le contenu du détecteur de radon a été enregistré dans la fenêtre de radon (1660 - 1860 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans la fenêtre thorium. Après les spectres ont été échantillonnés pour former les courbes de compteur principal ont été enregistrées dans quatre fenêtres correspondant à potassium (1370 - 1570 keV), à l'uranium (1660 - 1860 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et au radon absorbé (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, 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 des corrections tenant compte des effets d'altitude par rapport à la hauteur prise 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/k, de l'uranium 6,75 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et du radon absorbé 33,25 cps/ppm.

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 géophysique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les habituellement plus faibles que les concentrations dans le sous-sol rocheux.

On a équipé l'avion d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un sledge 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 0,01 nT. Les variations diurnes ont été surveillées avec un détecteur de césium Geometrics G-822A. Après avoir édité les données de la levée, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'attente enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer les variations diurnes. Les intersections des lignes de contrôle et des lignes de cheminement ont été déterminées et les différences des valeurs magnétiques ont été analysées et vérifiées manuellement pour obtenir les données orthorectifiées. 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 courbure minimum.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Telen 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 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 seront disponibles sous forme numérique seulement.

On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information pélagique 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
Sand / Sable	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	

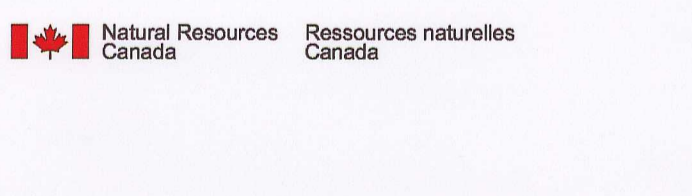
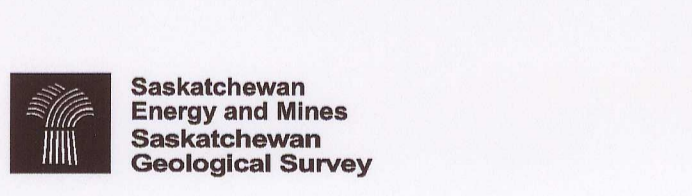
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation Saskatchewan, Elevation contour interval 15 metres.

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

Recommended citation:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Stimson W., 2001, Uranium Map (eU), Zin Bay, Saskatchewan; NTS 74N/14, Geological Survey of Canada, Open File 3953_83, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Cannon J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Stimson W., 2001, Carte de l'uranium (éU), Zin Bay, Saskatchewan; SNRC 74N/14, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_83, 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.



Location Map - Carte de Localisation

**URANIUM MAP (eU)
CARTE DE L'URANIUM (éU)**

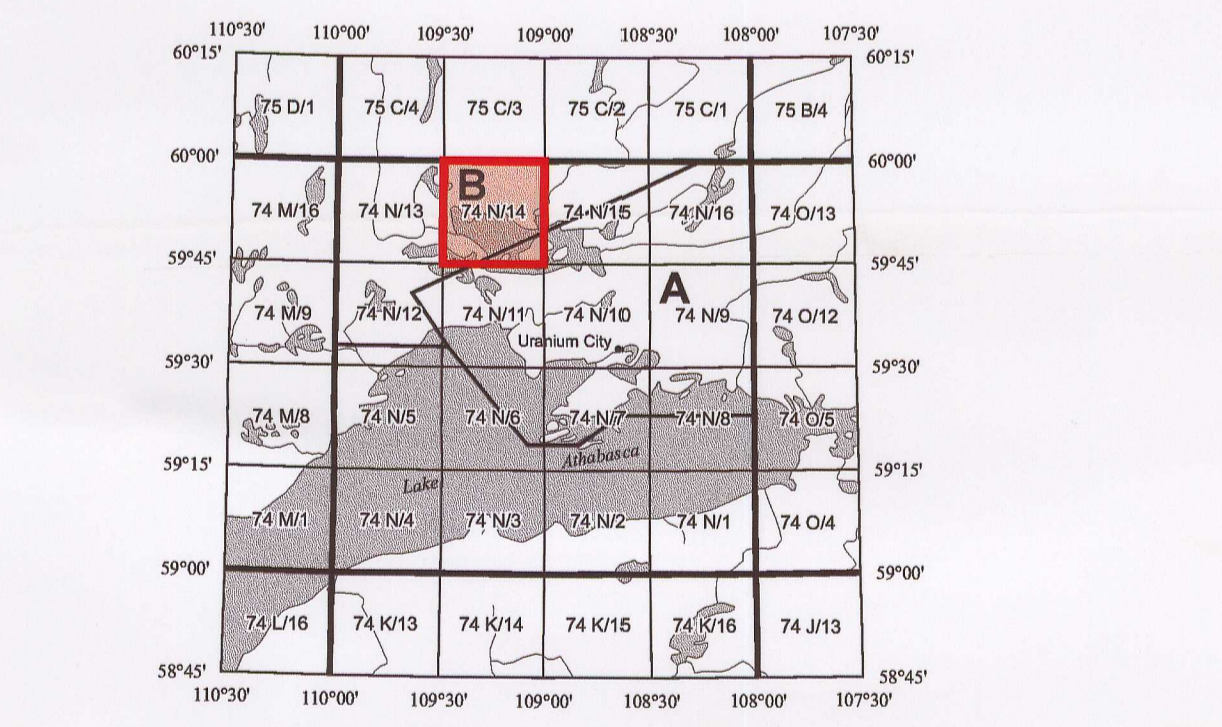
**ZIN BAY
SASKATCHEWAN**
NTS / SNRC 74N/14

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3953_83
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 83 of 110



URANIUM MAP (eU)
CARTE DE L'URANIUM (éU)
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 papier.