

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 EN20B-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 SGRope system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented southeast-northeast, while in the southeast block, survey lines were oriented southeast-northwest. In-flight positional data were recorded using an Orinair 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 was 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 and ²¹⁴Bi) of uranium and ²³²Th, respectively. 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 GR200 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 GR200 constantly monitored the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian least squares algorithm to adjust the gain of individual crystals.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was carried out on full spectrum 2048 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 radon at energies greater than 2000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370-1570 keV for radon, 1660-1860 keV for uranium, 2410-2810 keV for thorium and 400-2910 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 102.3 cps% for potassium, 6.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.26 cpsppm for total air absorbed dose rate.

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 atmosphere, 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 trailer to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADCII 27 mm magnetic compass installed in the microcomputer. The magnetic meter data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.1 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 differences in the magnetic values were computed 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 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm. The vertical gradient of the magnetic field was calculated from the total magnetic intensity grid using a FFT based algorithm.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Telen 2A system. The line station was tuned to station NAA at Culler, MA, Massachusetts at 24.0 kHz. The earth station was tuned to station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital 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 nivel 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 Énergie et Mines Saskatchewan. Le but du nivel était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le nivel a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman EN20B-21 Islander immatriculé C-555C. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'épandage 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 SGRope. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Orinair. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées 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'on mesure l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Bi pour le thorium). Plusieurs produits de fission sont situés loin en aval dans 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 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 GR200 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze détecteurs au volume total de 50,4 litres. Deux détecteurs avaient un volume total de 8,4 litres, étaient les variations causées par le radon atmosphérique et sont protégées des émissions du sol par la disposition principale. Ce système surveille constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindre carré, 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 éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a annulé les données dans six fenêtres d'énergie. Le couplage du détecteur de radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1660-1860 keV) et la radionucléide à un taux d'énergie supérieure à 2000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été échantillonnés pour l'énergie, les comparaisons du détecteur principal ont été enregistrées dans quatre fenêtres correspondant au potassium (1370-1570 keV), à l'uranium (1660-1860 keV), au 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 la facilité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a ajusté les données de la fenêtre en fonction de la dilution 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 hauteur 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 6,75 cpsppm, de thorium 6,37 cpsppm et du taux d'exposition 33,26 cpsppm/h.

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 nivel spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les épaisseurs d'atmosphère, d'overburden, 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 vapeur de césium monté dans un traineau de queue et relié à un ordinateur magnétique RMS ADCII 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétisme nous donne des lectures de la diurne de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir vérifié les données du nivel, on a soustrait les lectures aéromagnétiques à la valeur diurne de la stationnement de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le réseau de coordonnées de référence et les intersections des lignes de contrôle et des lignes de caniveau et on a déterminé les différences des valeurs magnétiques, on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) interpolée magnétique totale 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 Culler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station cello a été synchronisée à la station NLK de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 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 périmétrique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des trames, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

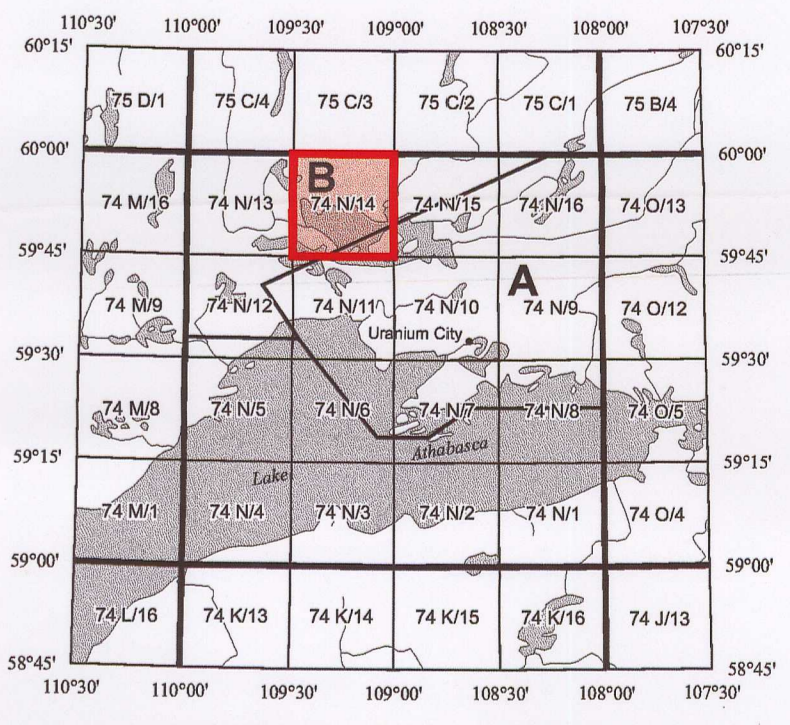
Road / Chemin	.....	Wetland / Marais	.....
Cart track / Chemin de terre	.....	Lake / Lac, Intermittent	.....
Trail / Sentier	.....	Watercourse / Cours d'eau	.....
Power transmission line / Ligne électrique	.....	Flooded area / Région inondée	.....
Runway / Piste d'atterrissage	.....	Esker / Esker	.....
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.

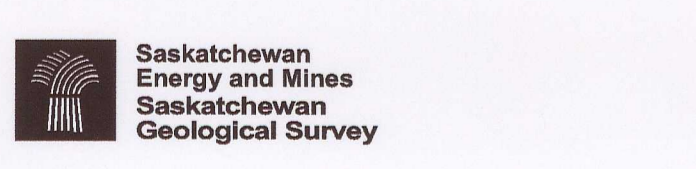
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Potassium Map, Zin Bay, Saskatchewan, NTS 74N/14, Geological Survey of Canada, Open File 3953_82, 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 potassium, Zin Bay, Saskatchewan, SNRC 74N/14, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_82, 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



POTASSIUM MAP
CARTE DU POTASSIUM

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 82
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 82 of 110

POTASSIUM MAP
CARTE DU 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 copie sur papier.