

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 BN22-21 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 contour lines were planned using the SCSiGe system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented north-south, while in the southeast block, survey lines were oriented northeast-southwest. In-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 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 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 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 GR820 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 windows. Data processing was done using a custom program. Counts were accumulated into 40 energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1650 - 1800 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used were 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 aircraft and atmospheric radon decay products. The potassium, uranium and thorium window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/µg for potassium, 9.75 cps/µg for uranium, 9.75 cps/µg for thorium and 33.26 cps/µg for total activity data. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations.

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, overburden, 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 slipper to the rear of the aircraft, connected to an RMS AACCI 27 term magnetic compensator installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 10 second intervals using a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor. After editing the raw data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated for every date, low pass filtered and subtracted from the aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated for every date, low pass filtered and subtracted from the aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated for every date, low pass filtered and subtracted from the aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated for every date, low pass filtered and subtracted from the aeromagnetic data.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Tolem 2A system. The line station was tuned to station NAA Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The orbit station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded at 4 lines per second. VLF data will only be made available with the digital data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map station 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 Geophysics Limited (SGL), pour le compte de la Commission géologique du Canada et Mines Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et données magnétiques aéroportées. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN22-21 Islander immatriculé G-G50X. 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 SCSiGe. L'aire a été divisée 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 enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées pour produire des positions corrigées 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 ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives, on suppose qu'ils sont 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 aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Explorerium GR820 et 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 radon atmosphérique. Le GR820 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 réduire le bruit statistique des données dans les fenêtres. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction des valeurs d'énergie les spectres de radon et les données de radon au-dessus de 3000 keV. Les données de radon ont été enregistrées dans une fenêtre de 1650 - 1800 keV et la radiation à des énergies supérieures à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été filtrés pour éliminer le bruit de fond, les données ont été combinées pour produire des données corrigées pour le potassium (1370 - 1570 keV), l'uranium (1650 - 1850 keV), le thorium (2410 - 2810 keV) et la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de la radioactivité 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 pour les concentrations de potassium, d'uranium et de thorium en fonction de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps/µg, de l'uranium 9,75 cps/µg, du thorium 9,75 cps/µg et de la radioactivité totale 33,26 cps/µg.

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 levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les divers quantités d'affleurement, de recouvrement de végétation, 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 cadre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AACCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnéto-métrie nous donne des lectures de toutes les données de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été surveillées à l'aide d'un capteur magnétique Geometrics G-822A. Après avoir édité les données de levé, on a soustrait de chaque lecture aéroportée la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On ne applique aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé les champs magnétiques de référence et on l'a relevé en utilisant les dates et l'altitude de chaque point-levé. On a déterminé les intersections des lignes de champ magnétique et des lignes de contours et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques pour produire des cartes à échelle de 1:250 000 et 1:500 000 en employant un algorithme à moindres carrés.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Tolem 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 orbite 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 à 4 lignes par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.

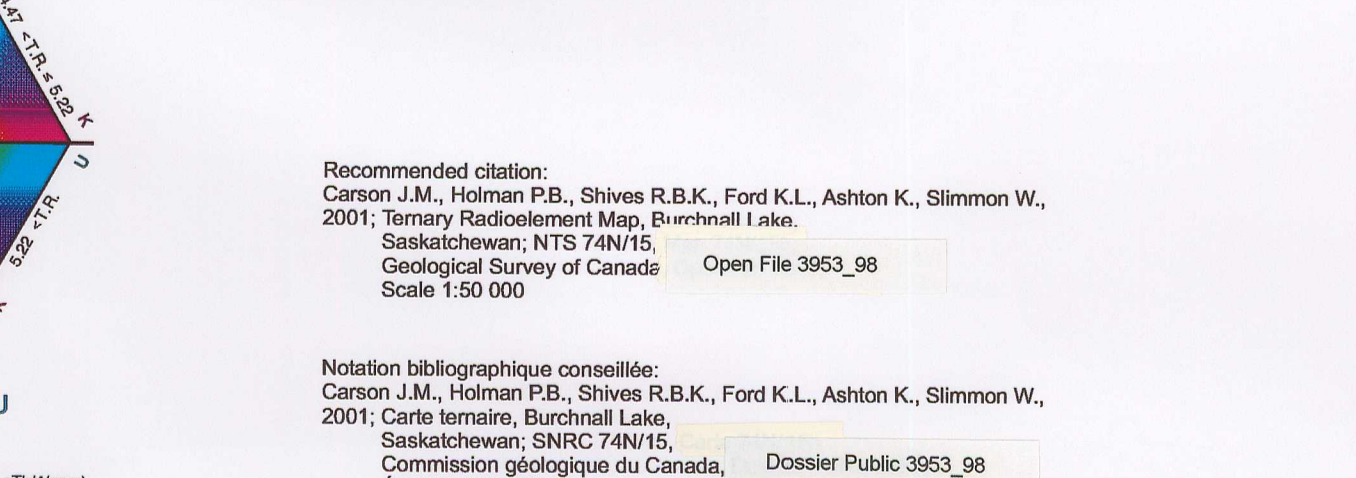
On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des traits, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

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	— L1410-1 —
Dam / Barrage	—		

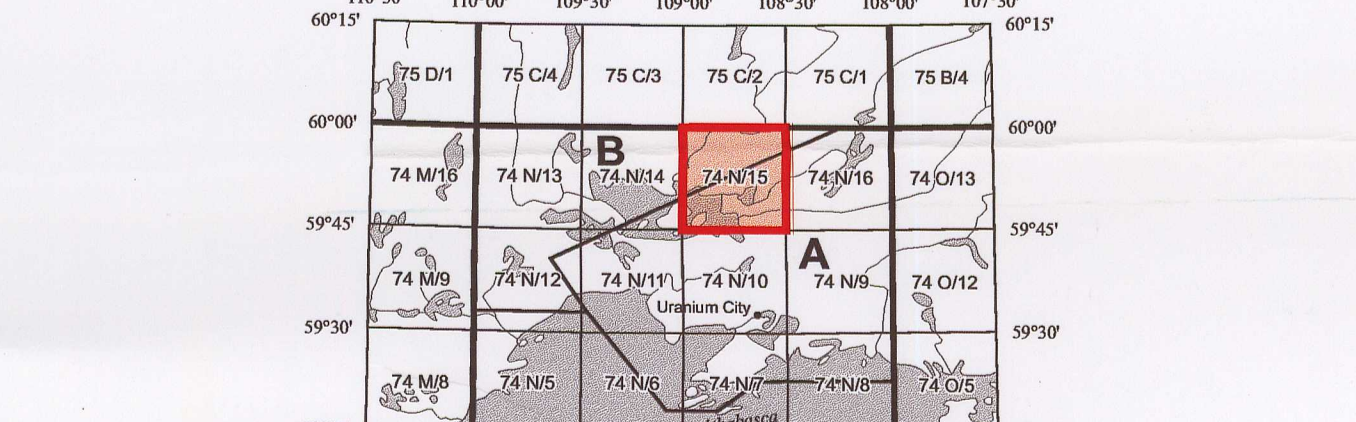
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

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

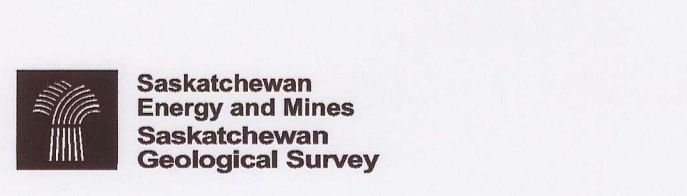


Recommended citation:
Carron, J.M., Holman, P.B., Shives, R.B.K., Ford, K.L., Ashton, K., Stimson, W., 2001. Ternary Radioelement Map, Burchnall Lake, Saskatchewan, NTS 74N/15, Geological Survey of Canada, Open File 3953_98, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carron, J.M., Holman, P.B., Shives, R.B.K., Ford, K.L., Ashton, K., Stimson, W., 2001. Carte ternaire, Burchnall Lake, Saskatchewan, SNRC 74N/15, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_98, 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.



**TERNARY RADIOELEMENT MAP
CARTE TERNAIRE**

BURCHNALL LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/15

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3953 98
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 98 of 110

TERNARY RADIOELEMENT MAP
CARTE TERNAIRE
BURCHNALL LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/15

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