

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 16, 2000 using a British Aerospace BAe-40 aircraft flying 120 m above the terrain at a cruise speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey lines and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the SCDrape system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented southwest-northeast, while in the southeast block, survey lines were oriented southeast-northeast. 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 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 GM20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consists of twelve crystals (8 x 4 rows), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by atmospheric radon. The GM20 constantly monitors the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian least-squares algorithm to adjust the gain of each crystal.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Net Area Adjusted Singular Values Decomposition (NAJDV) 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 1660-1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used were 1570-1570 keV for potassium, 1660-1660 keV for uranium and 400-2810 keV for thorium 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 (total volume 50.4 litres). 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 distortions 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/μe for potassium, 6.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/μe 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 spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result, surface 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 sling to the rear of the aircraft, connected to an RMS/AACII 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 removed by subtracting the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the data and altitude for each data point. The differences of the unfiltered aeromagnetic data were calculated and the differences in the magnetic values were computer analyzed 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 an FFT based algorithm.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Tokem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The radio station was tuned to the 24.9 kHz station NUK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be available with the 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 level géophysique aéroporté dans la région de Uranium City, 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 du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 16 octobre 2000 avec un avion British-Norman BN2-21 Islander investissant G-820X. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée 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 SCDrape. L'air a été divisé 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'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 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 GM20 et un spectromètre à quatre détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait deux cœurs coaxiaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, dévient les variations causées par le radon atmosphérique et sont protégées des interférences du sol par un blindage en plomb. Ce système surveille continuellement 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 le bruit. Pendant le traitement des données, on a déblancé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur du radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1660-1860 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été étalonnés pour l'énergie, les comptes de détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant au potassium (1570-1570 keV), à l'uranium (1660-1660 keV), au thorium (400-2810 keV) et à la radioactivité totale (400-2810 keV).

On a corrigé ces comptes 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 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/μe, de l'uranium 6,75 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et du taux d'absorption 33,26 cps/μe.

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 gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de rochers, 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 d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un cadre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS/AACII 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétisme nous donne des lectures tous 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 déblancé les données du levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'une émission à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun blindage aux données aéromagnétiques. On a calculé le champ International géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-émission. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de capteurs et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques, puis les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) d'intensité 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 Tokem 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 24,9 kHz. Les données VLF ont été enregistrées 4 fois par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.

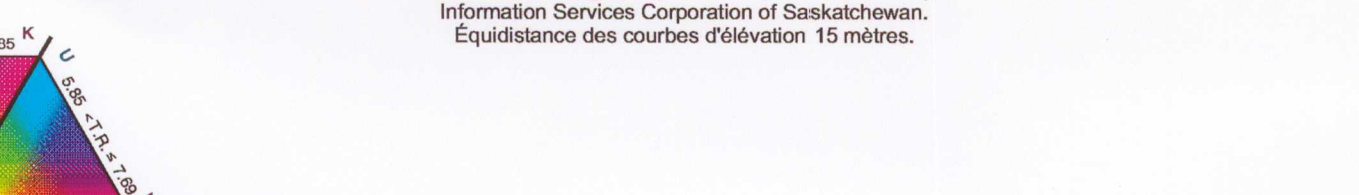
On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périmétrique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

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	.....
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	.....	

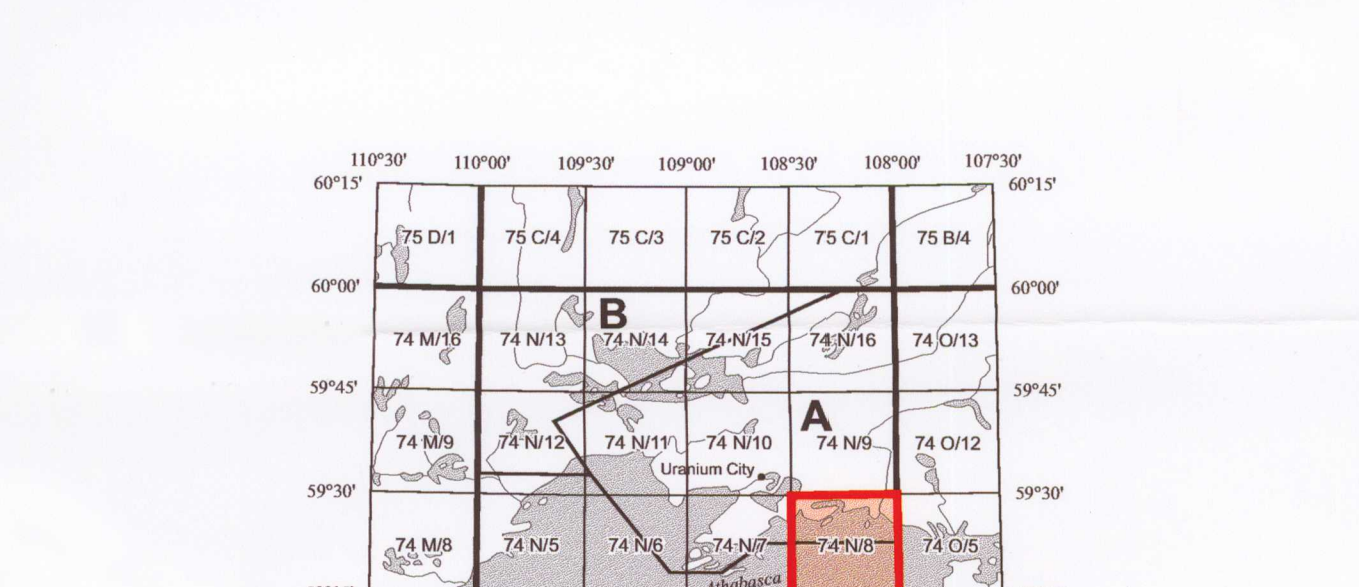
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

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

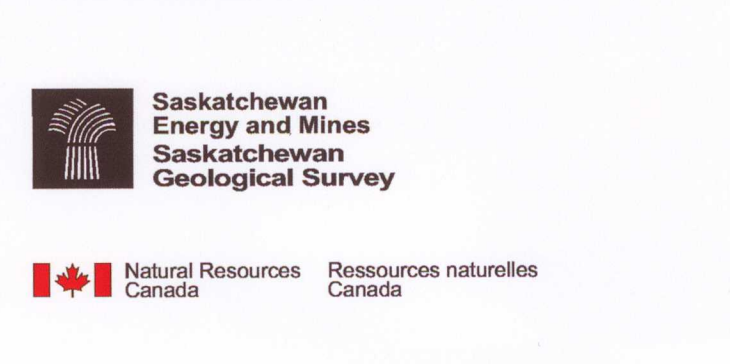


Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Ternary Radioelement Map, Goldfields, Saskatchewan, NTS 74N/8, Geological Survey of Canada, Open File 3953_28, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Carte ternaire, Goldfields, Saskatchewan, SNRC 74N/8, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_28, 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.

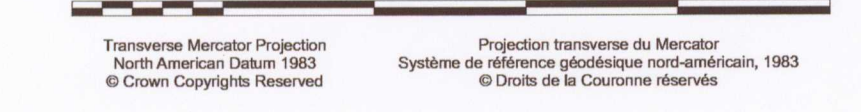


TERNARY RADIOELEMENT MAP

CARTE TERNAIRE

GOLDFIELDS
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/8

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File
Dossier Public
3953_28
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 28 of 110

TERNARY RADIOELEMENT MAP
CARTE TERNAIRE

GOLDFIELDS
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/8

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