

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 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 control lines were planned using the SODRIPS system. The survey was divided into two adjacent blocks. Survey lines in the north-south-east-west direction were spaced 500 m apart. Survey lines in the east-west direction were spaced 7000 m apart. 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 positions.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>40</sup>K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR202 constantly monitored the natural potassium peak for each individual crystal.

The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorer GR202 gamma-ray spectrometer using uranium and thorium 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 GR202 constantly monitored the natural potassium peak for each individual crystal.

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 unsorted 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 1650-1860 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, 1650-1860 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 and detectors. The four standard windows were corrected for variations of altitude from the planned terrain elevations and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 32.25 cpsppm 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 degrees 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 magnetometer mounted in a slipper to the rear of the aircraft, connected to an RMS AADC1 27 term magnetometer installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a resolution of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered magnetometer data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The intersections of traverses were determined and the differences in the magnetic values were computer analysed and visually verified to obtain the leveled magnetic field. The leveled 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 Tolem 2A system. The line station was tuned to station NAAK Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The earth station was tuned to the 24.8 kHz station N.K. in Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available in digital format.

Color 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 levé 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 Energy and Mines du Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF et des données magnétiques aéroportées.

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 SODRIPS. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vol du bloc nord-ouest ont une direction sud-est-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-est-nord-ouest. 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 <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont 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 utilisées pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique et de la même manière, le GR202 surveille constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à noyau carré, ajuste individuellement le gain de chaque cristal.

On a enregistré les spectres gamma à des intervalles d'une seconde. Une analyse de la composition en valeurs singulières ajustées pour le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit statistique dans les données. Pendant le traitement, les spectres ont été calibrés en énergie, et les données ont été accumulées dans six fenêtres d'énergie. Les données de la fenêtre de radon (1650-1860 keV) et la radiation à des énergies supérieures à 3000 keV ont été enregistrées dans la fenêtre de radon. Les données de la fenêtre de radon ont été enregistrées dans une fenêtre de 1650-1860 keV, et la radiation à des énergies supérieures à 3000 keV a été enregistrée dans la fenêtre de la radioactivité cosmique. Les données standard utilisées sont 1370-1570 keV pour le potassium, 1650-1860 keV pour l'uranium, 2410-2810 keV pour le thorium et 400-2810 keV pour l'activité totale.

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de dérive, 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 les corrections pour les variations 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%, de l'uranium 9,75 cpsppm, du thorium 6,37 cpsppm et du taux d'exposition 32,25 cpsppm.

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 minimale. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affleurement, de mort-terrain, 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 du socle rocheux.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un traîneau de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADC1 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures toutes les dixième de seconde avec une précision de moins de 0,1 nT. Les variations diurnes ont été surveillées à l'aide d'un système de base station magnétique Geometrics G-822A. Après avoir édité les données du levé, on a soustrait de chaque lecture magnétique la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a appliqué un algorithme à noyau carré aux données magnétiques corrigées pour réduire le bruit statistique et on a enregistré les données et on les a analysées visuellement pour vérifier les données corrigées. Les données corrigées ont été interpolées à une grille de 100 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à courbure minimale.

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 NAAK de Cutler, MA, qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station on the ground est la station N.K. 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 pélagographique des cartes, afin de créer un fichier (RTL) des trames, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleur HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

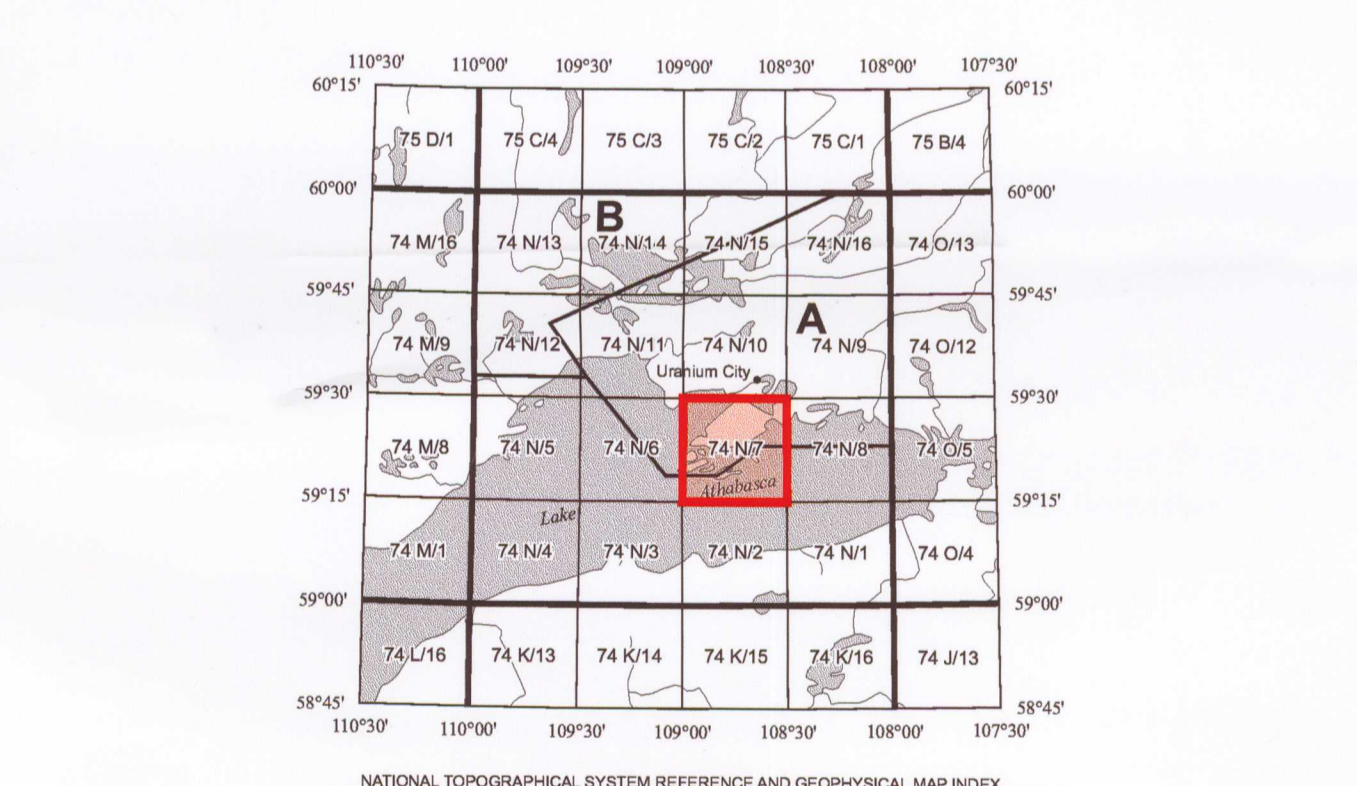
Road / Chemin	Wetland / Marais
Trail / Sentier	Lake / Lac; Intermittent
Cart track / Chemin de terre	Watercourse / Cours d'eau
Power transmission line / Ligne électrique	Flooded area / Région inondée
Runway / Piste d'atterrissage	Esker / Esker
Bridge / Pont	Sand / Sable
Built-up area / Agglomération	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.

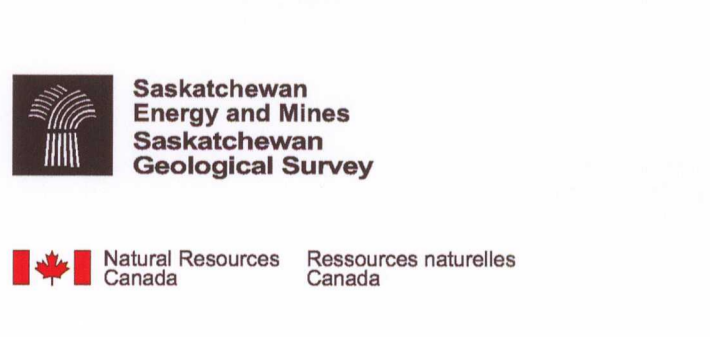
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation:  
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001. Uranium Map (eU), Crackingstone Peninsula, Saskatchewan, NTS 74N/7, Geological Survey of Canada, Open File 3953\_13, 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 de l'uranium (éU), Crackingstone Peninsula, Saskatchewan, SNRC 74N/7, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953\_13, 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.



URANIUM MAP (eU)  
CARTE DE L'URANIUM (éU)  
CRACKINGSTONE PENINSULA  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 74N/7  
Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Open File  
Dossier Public  
3953\_13  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-4  
Map 13 of 110



Transverse Mercator Projection  
North American Datum 1983  
© Crown Copyright Reserved

Projection transverse du Méridien  
Système de référence géodésique nord-américain, 1983  
© Droits de la Couronne réservés

URANIUM MAP (eU)  
CARTE DE L'URANIUM (éU)  
CRACKINGSTONE PENINSULA  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 74N/7  
This map has been reprinted from a scanned version of the original map. Reproduction par numérisation d'une carte sur papier.