

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 1 and October 10, 2000 using a Birtan-Norman BN20-21 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 GISDAP system. The survey was divided into two adjacent flight paths. Survey lines in the northwest block were oriented southeast-northeast, while in the southeast block, survey lines were oriented southwest-northeast. In-block flight paths 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 1.0 m.

Potassium was 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 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 Epsilon-2000 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total weight 8.4 tonnes). Two crystals (total weight 8.4 tonnes) were shielded from the ground by the main array, but were used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR20 constantly monitored the natural potassium peak for each crystal, using a Gaussian peak-fitting algorithm to adjust the gain for individual crystals.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Note Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce statistical noise in the uncorrected data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600 - 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, 2410 - 2810 keV for uranium, and 2410 - 2810 keV for thorium and 6.37 cps/gpm for thorium and 33.26 cps/gpm for uranium total air 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 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 conditions. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 8.75 cps/gpm for uranium, 6.37 cps/gpm for thorium and 33.26 cps/gpm 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, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result, 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 slinger 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 0.1 nT. Diurnal variations were removed at 0.2 second intervals using a Geometrics vapour magnetic compensator. After editing the magnetometer 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 interpolated magnetic field and control lines were calculated using the magnetic values using computer analysis 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 field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was tuned to the 24.8 kHz station NLX 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 levé 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 Énergie et mines Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 1<sup>er</sup> septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Birtan-Norman BN20-21 à l'aide d'un intrinsèque G-822A. 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 GISDAP. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols de bloc nord-ouest ont une direction sud-est-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-ouest-nord-est. 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 <sup>40</sup>K, tandis que l'on mesure 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 situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration radioactives 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 Epsilon-2000 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 8,4 tonnes. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 tonnes, étaient réservés aux variations causées par le radon atmosphérique et sont protégés des dimensions du pas de la disposition principale. 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 la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a détecté en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a corrigé les données de bruit de fond. Les données du détecteur de radon a été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Les données du détecteur de radon ont été enregistrées dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été détectés pour l'énergie, les données de détection principale ont été enregistrées dans quatre fenêtres correspondant à potassium (1370 - 1570 keV), à l'uranium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (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 de température et de pression 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 (8,75 cps/gpm), de thorium (6,37 cps/gpm) et du taux d'absorption de 33,26 cps/gpm.

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 recouvrement végétal, 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 vapeurs de césium monté dans un traîneau de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétométrie nous donne des lectures toutes les dixièmes de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été supprimées à l'aide d'un compensateur à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir édité les données de levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéromagnétiques. On a calculé le champ géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point-image. On a déterminé les interactions des lignes de cheminement et des lignes de canyons et analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques, puis a mesuré les variations pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (100 m) d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtre FFT (par transformée de Fourier).

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Totem 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 NLX de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. Les données VLF ont été enregistrées à 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 périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI), des tracés, que l'on a représentés au moyen d'un tracé 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 / Plate 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	---		

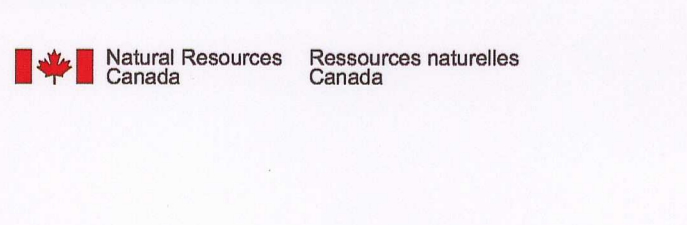
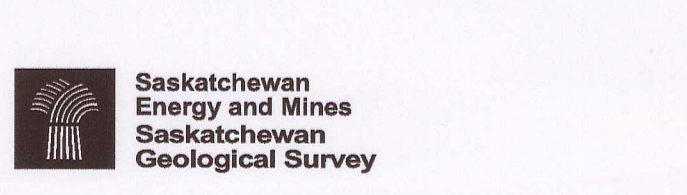
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

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, Harper Lake Saskatchewan NTS 74N/12, Geological Survey of Canada, Open File 3953\_62, 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, Harper Lake, Saskatchewan, NTS 74N/12, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953\_62, 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.

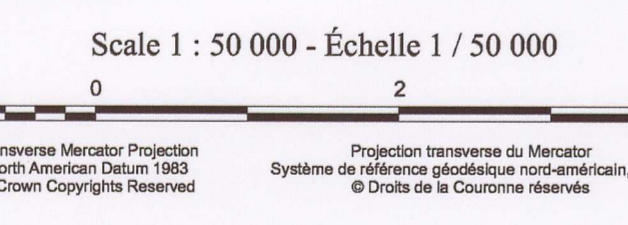


POTASSIUM MAP  
CARTE DU POTASSIUM

HARPER LAKE  
SASKATCHEWAN

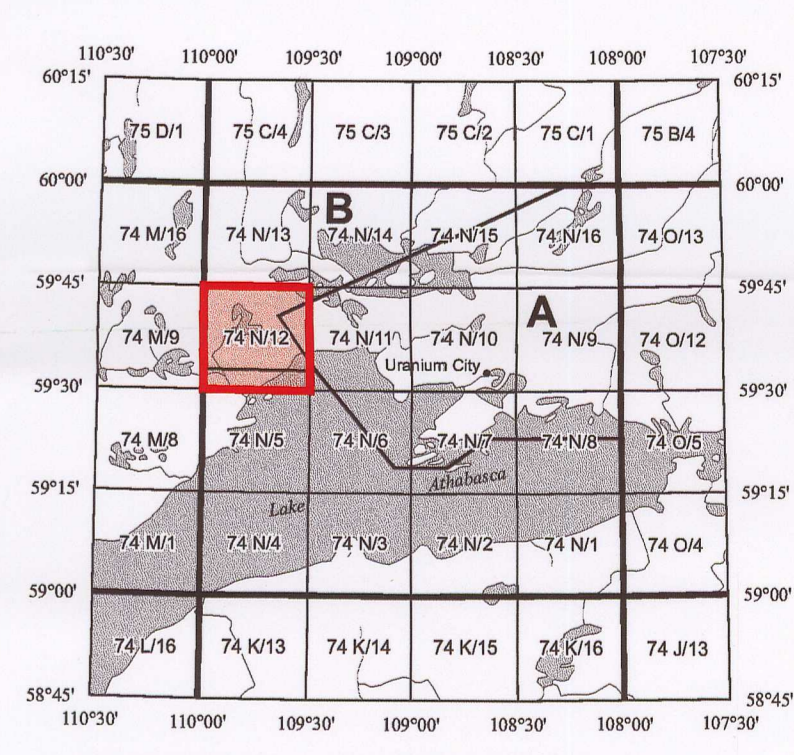
NTS / SNRC 74N/12

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File  
Dossier Public  
**3953\_62**  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-4  
Map 62 of 110



POTASSIUM MAP  
CARTE DU POTASSIUM

HARPER LAKE  
SASKATCHEWAN

NTS / SNRC 74N/12

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

