



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 control lines were planned using the SCDRope system. The survey was divided in two adjacent flight patterns. Survey lines in the northwest block were oriented north-south, while in the southeast block, survey lines were oriented east-west. Flight positions 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 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 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 radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used were 1370 - 1570 keV for potassium, 1660 - 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 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/eU for potassium, 1660 - 1860 keV for uranium, 9.75 cps/eTh for thorium and 33.25 cps/eUth 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 outcrop, 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 stinger 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 variation was removed using a 12.2 second sampling rate. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. 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 Tolem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The orbit station was tuned to the 24.4 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital file.

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 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 Énergie 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 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN22-21 Islander immatriculé G-CGSGX. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse moyenne de 220 km/h.

L'équipement 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 SCDRope. Les lignes de vol ont été divisées en deux blocs adjacents. Les lignes de vol du bloc nord-ouest ont une direction nord-sud, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction est-ouest. Les positions des vols ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel en 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 émis loin de leurs chaînes de désintégration respectives, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents; les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont donc référées au potassium équivalent (eU) et au thorium équivalent (eTh).

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Explorerium GR820 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 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 surveillait constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindre carré, ajustait 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 fenêtre. Pendant le traitement des données, on a éliminé les données de valeurs d'énergie faibles et on a corrigé les données pour la diffusion dans le sol, l'air et les détecteurs. Les données corrigées ont été converties en unités standard. Les facteurs de conversion utilisés étaient de 102,3 cps/eU pour le potassium (1370 - 1570 keV), de 9,75 cps/eTh pour le thorium (2410 - 2810 keV) et de 33,25 cps/eUth pour le total des activités.

On a corrigé ces données en fonction des périodes de mort, 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. Les données corrigées ont été converties en unités standard, 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/eU, de l'uranium 9,75 cps/eTh, et du thorium 33,25 cps/eUth et du taux d'absorption de dose.

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 algorithmique de courbure minimum. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surfaces, qui sont influencées par les divers quantités d'affleurement, de sol, 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 d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS-AACCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnéto-métrie nous donne des lectures tous les dixième de seconde avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été supprimées en utilisant une fréquence d'échantillonnage de 12,2 secondes. Le champ magnétique 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 contours et analysé par ordinateur les différences des données aéroportées. On a calculé le niveau international géomagnétique de référence. 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 courbure minimum.

Les données VLF de champ total et 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 24,4 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 périphérique 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. Uranium / Potassium Map, 74N/16, Saskatchewan, NTS 74N/16, Geological Survey of Canada, Open File 3953_106, 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 / potassium, 74N/16, Saskatchewan, NTS 74N/16, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_106, 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 / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

ENNA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/16

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

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

Open File
Dossier Public
3953_106
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 106 of 110

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

ENNA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/16

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

Saskatchewan Energy and Mines
Saskatchewan Geological Survey

Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada



URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

ENNA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/16

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

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

Open File
Dossier Public
3953_106
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 106 of 110

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

ENNA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/16

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

PUBLISHED 2001 / PUBLÉE EN 2001