



An airborne geophysical survey of the Phelps Lake 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 August 14 and September 7, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, north-south oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SGPDS system. Infill lines were flown in the northwest-southeast direction of the survey area to produce 500 m line spacing. Infill ground station 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 was measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K. Uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-rays emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Bi 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 Elextronics GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 8.4 litres), shielded from the ground by the main array. The detector array was used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR20 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 used. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon decay chain were recorded in a 1600 - 1800 keV window. The standard windows used were 1370 - 1570 keV for potassium, 1660 - 1860 keV for uranium, and 1470 - 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, and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cpm% for potassium, 6.75 cps/gpm for uranium, and 33.26 cps/mCy for total air absorbed dose rate.

Corrected data were filtered and interpolated to a 200 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 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 concentration.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a sledge to the rear of the aircraft, connected to an RMS (ADCI) 27 term magnetic computer installed in a sledge. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 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 filters were used to remove the diurnal variations. The magnetic field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computed and analysed and manually corrected. The corrected data were interpolated to a 200 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 FFT based algorithms.

VLF total 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 24.8 kHz. The ortho and quadrature signals were recorded at the 24.8 kHz station N.K. de Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second, but only the data 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 2000C colour plotter.

Le levé géophysique aéroporté dans la région de Phelps Lake, 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 Saskatchewan. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 Islander immatriculé C-OSGZ. Le levon a été effectué à une altitude moyenne de 120 m au-dessus du terrain à une vitesse moyenne de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-sud est de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10 000 m au-dessus des autres, le tout planifié grâce au système SGPDS. Des lignes de vol intercalées ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de 500 m. Les données de positionnement en vol 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 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 ²¹⁴Bi pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives et souvent 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 aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Elextronics GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale était d'un volume total de 8,4 litres. Deux cristaux agissent un volume total de 8,4 litres, abrités dans une cage blindée contre le rayonnement de la radioactivité de l'avion et du radon atmosphérique. Le GR20 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 données 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 éliminé en fonction du volume d'énergie les spectres, et on a cumulé les données dans une 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 convertir des valeurs observées en concentrations de potassium 102,3 cpm%, de l'uranium 6,75 cps/gpm, du thorium 33,26 cps/mCy et du taux d'exposition 102,3 cpm%, de l'uranium 6,75 cps/gpm, du thorium 33,26 cps/mCy.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 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 données 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 Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un sledge et relié à un ordinateur de données RMS (ADCI) 27 installé dans un sledge. Ce système magnétométrique nous donne des lectures toutes 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 éliminé les données de niveau, on a soustrait de chaque lecture aéronautique la lecture diurne magnétique à la station terrestre de SGL. On a filtré les données pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le réseau intermédiaire géomagnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la date et l'altitude de chaque point. Les intersections des lignes de trajectoire et des lignes de contrôle ont été déterminées et les différences des valeurs magnétiques ont été calculées et corrigées manuellement. Les données corrigées ont été interpolées à une grille de 200 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (par transformée de Fourier rapide) de l'espace des fréquences.

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 24,8 kHz. La station ortho a été synchronisée à 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 ne sont 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 enregistré au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000C.



LEGEND / LÉGENDE

Wetland / Marais

Lake / Lac; Intermittent

Watercourse / Cours d'eau

Flooded area / Région inondée

Esker / Esker

Elevation contour / Courbes d'élévation

Depression contour / Courbes de dépression

Flight Line / Ligne de vol

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 10 metres.

L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation: 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Uranium Map (eU), Franklin Lake, Saskatchewan, NTS / SNRC 64M/6, Geological Survey of Canada, Open File 3951_53, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Carte de l'uranium (éU), Franklin Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/6, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_53, 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.



URANIUM MAP (eU)
CARTE DE L'URANIUM (éU)

FRANKLIN LAKE
SASKATCHEWAN

NTS / SNRC 64M/6

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

km 1 0 2 4

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

Open File
Dossier Public
3951_53
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 53 of 160

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



URANIUM MAP (eU)
CARTE DE L'URANIUM (éU)

FRANKLIN LAKE
SASKATCHEWAN

NTS / SNRC 64M/6