

An airborne geophysical survey of the Hara 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-EM 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-west-south-east oriented survey lines and orthogonal 1000 m spaced control lines were planned using the SGLDrape system. Inlines were flown in the north-west section of the survey area to provide 500 m spacing. In-flight positional data was recorded using an Omnistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differentially corrected positions with an accuracy of 1.2 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 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 8.4 litres). Two crystals (total volume 3.4 litres), shaded 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 656 channels data to reduce statistical noise. The data were then processed using a maximum likelihood method to produce uranium and thorium concentrations. 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 potassium. The conversion factors used were 102.3 cps/eU for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/eU for total activity 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. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the aircraft and atmospheric radon. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the aircraft and atmospheric radon. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the aircraft and atmospheric radon.

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 RMA8ADCI 27 term magnetic compass 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 subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the data and the geomagnetic field model. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the data and the geomagnetic field model. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the data and the geomagnetic field model.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The 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 NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available as 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 levé géophysique aéroporté dans la région de Hara Lake, au Saskatchewan a été réalisé par la société Sander Geophysics Limited (SGL) pour le compte de la Commission géologique du Canada et des Mines du Saskatchewan. Le but de ce levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantifiées. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 immercisé C-820X. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse moyenne de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle séparées de 1000 m les unes des autres, le tout parallèle grâce au système SGLDrape. Des lignes de vol irrégulières ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement en vol ont été corrigées à l'aide d'un système GPS différentiel 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 leur désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Plusieurs produits de fission sont émis en aval de leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents; les mesures spectrométriques 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 Explorer 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 8,4 litres. Deux cristaux avaient un volume total de 3,4 litres, étaient ombrés par rapport au sol. Le GR820 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 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 brutes. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs seuil les variations diurnes et on a soustrait les données non corrigées de la mesure de l'aéromagnétisme. Le champ magnétique de référence international (IGRF) a été calculé et retiré à l'aide des données et du modèle du champ magnétique de référence international. Le champ magnétique de référence international (IGRF) a été calculé et retiré à l'aide des données et du modèle du champ magnétique de référence international.

On a corrigé ces données en fonction des écarts de hauteur, 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 effectué des corrections tenant compte des écarts d'altitude par rapport à la 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, à l'uranium 9.75 cps/ppm, au thorium 6.37 cps/ppm et du taux d'exposition 33.26 cps/eU.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 m pour les cartes à 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 quantifiées d'affleurement, de rochers, de couvertures végétales, 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 cadre de queue et relié à un compensateur magnétique RMA8ADCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures tous les dix centièmes 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 jour, on a soustrait les données non corrigées de la mesure de l'aéromagnétisme. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé le champ magnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la carte de référence de l'aéromagnétisme. On a calculé le champ magnétique de référence et on l'a enlevé en utilisant la carte de référence de l'aéromagnétisme.

On a analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manipulées manuellement pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille 200 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (par transformée de Fourier rapide) de l'espace de 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 24,0 kHz. La station ortho a été synchronisée à la station NLK 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 périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

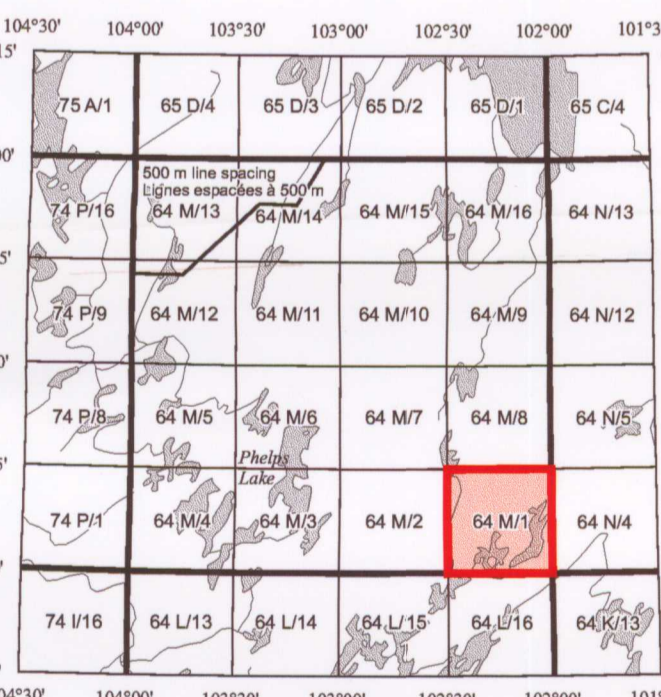
- LEGEND / LÉGENDE**
- Wetland / Marais
 - Lake / Lac; Intermittent
 - Watercourse / Cours d'eau
 - Flooded area / Région inondée
 - Esker / Esker
 - Elevation contour / Courbes d'élévation
 - Depression contour / Courbes de dépression
 - Flight Line / Ligne de vol

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

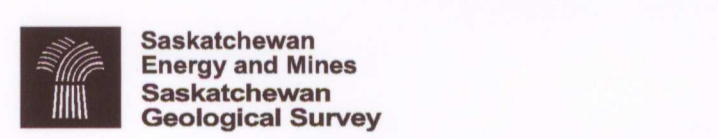
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Uranium Map (eU), Hara Lake, Saskatchewan, NTS 64M/1. Geological Survey of Canada, Open File 3951_3. 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), Hara Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/1. Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_3. 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)

HARA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/1

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Crown Copyright Reserved

Open File
Dossier Public
3951_3
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 3 of 160

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

HARA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/1

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

