

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-EM data. The survey was flown between August 14 and September 7, 2000 using a Britten-Norman Islander BN20-21 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 10 000 m spaced control lines were planned using the SODiops system. Flight lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m line spacing. In-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 positional data with an accuracy of 1 to 2 m.

Potassium is measured indirectly 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 (Th and Pa series). Although these decay chains 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 Exploranium 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 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 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 windowed data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the spot detectors were recorded in the 1860 - 1960 keV window and radiation of energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1860 - 1960 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 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 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/μGy/h for total air absorbed dose rate.

Overhead 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 spectrometric 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-222A cesium vapour magnetic sensor mounted in a trailer to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADCU 27 semi magnetic compass installed in a microcontroller. The magnetometer data were recorded with a noise level 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 magnetic values were calculated for the entire survey area. The Intersecting Point was the datum for the magnetic field. The magnetic field was then removed from the data and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computer analyzed and manually verified to obtain the final network. The corrected magnetic 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 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 interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm.

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 24.3 kHz. The other station was tuned to the 24.3 kHz station NAA 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 printer.

Un 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 Mines Saskatchewan. Le but du levé était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et magnétiques quantitatifs. 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 aéroportées pour produire des données différentielles avec une précision de 1 à 2 m.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10 000 m les unes des autres, le tout identifié grâce au système SODiops. Des lignes de 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 aéroportées pour produire des données différentielles avec une précision de 1 à 2 m.

On mesure indirectement 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 (²³⁸U pour l'uranium et ²³²Th pour le thorium). Bien que ces produits de fission sont situés loin en aval de leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées du nom d'équivalent uranium et d'équivalent thorium.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Exploranium GR20 et un spectromètre à quatre 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, étaient les détecteurs de radon atmosphérique et sont protégés des émissions de sol par la disposition principale. Ce système 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 dans la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur de radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1860 - 1960 keV) et la radiation à un taux d'énergie compris entre 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Les données ont été enregistrées pour le potassium (1370 - 1570 keV), l'uranium (1860 - 1960 keV), le thorium (2410 - 2810 keV) et la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, et de la facilité 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 tenant compte des écarts 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 cps/ppm, du thorium 6,37 cps/ppm et du taux d'exposition 33,26 cps/μGy/h.

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 diverses quantités d'affaissement, de mort-terrain, de couverture végétale, d'humidité du sol et de l'eau de surface. De ce fait, les concentrations, mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-222A à vapeur de césium monté dans un trailer de queue et relié à un compteur magnétique RMS ADCU 27 installé dans un microcontrôleur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures tous les dixième de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un Geometrics cesium vapour base station magnetometer. Après avoir édité les données de levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur d'une entité à la station terrestre de SGL. On a filtré les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a corrigé les données aéromagnétiques. On a calculé les intersections géométriques des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et on a enregistré en utilisant la date et l'altitude de chaque point-image. On a déterminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de contrôle et on a enregistré les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau révisé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les reportant sur une grille (200 m) d'un réseau magnétique total 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 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 24,3 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 a combinées à l'information périmétrique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des traces, que l'on a représenté sur un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

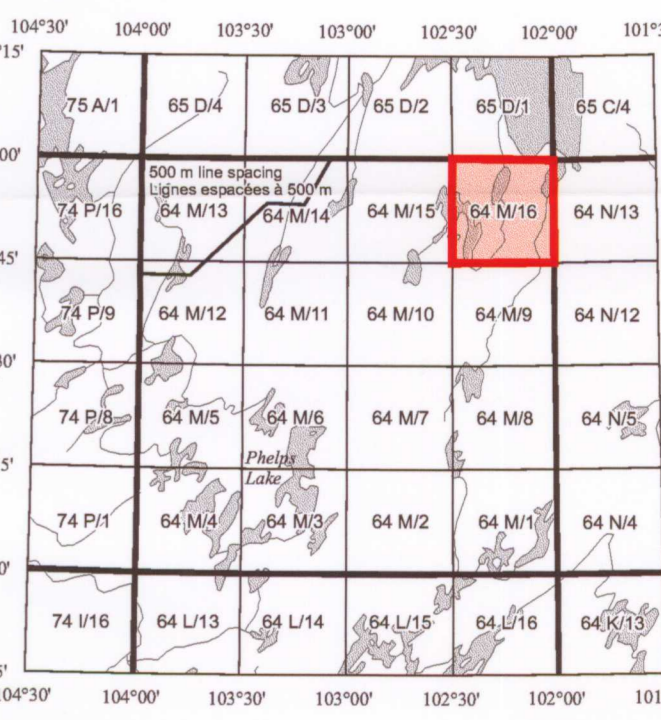
Wetland / Marais
Lake / Lac; Intermittent
Watercourse / Cours d'eau
Flooded area / Région inondée
Esker / Esker
Elevation contour / Courbes d'élévation
Depression contour / Courbes de dépression
Flight Line / Ligne de vol L1410-1

Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan.

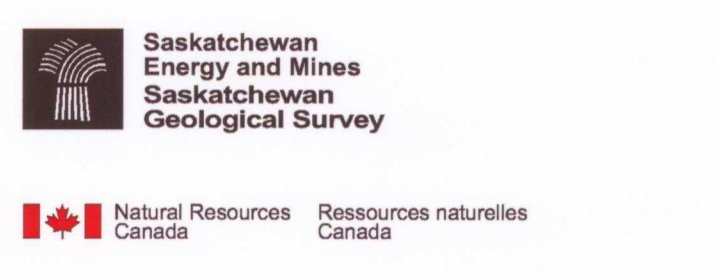
L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Stimson W., 2001; Uranium / Potassium Map, Patterson Lake, Saskatchewan; NTS 64M/16, Geological Survey of Canada, Open File 3951_156, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Stimson W., 2001; Carte de l'uranium / potassium, Patterson Lake, Saskatchewan; SNRC 64M/16, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_156, Échelle 1:50 000.



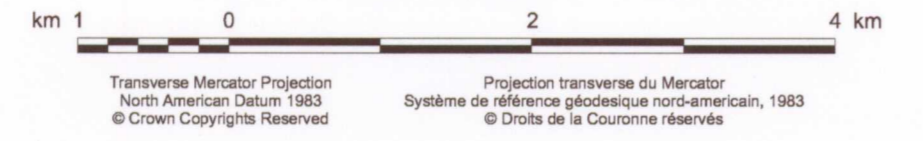
Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

PATTERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/16

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File
Dossier Public
3951_156
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 156 of 160

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

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM
PATTERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/16