



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 BN2B-21 aircraft flying 120 metres above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, northwest-southeast oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SIGDrape system. Hill 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 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 Epsilon-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 terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/μg for potassium, 6.75 cps/μg for uranium, 6.37 cps/μg for thorium and 33.20 cps/μg 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/μg for potassium, 6.75 cps/μg for uranium, 6.37 cps/μg for thorium and 33.20 cps/μg for total activity data.

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 spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover 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 AADCII 27 fern magnetic compensator 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 monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the inferred aeromagnetic data. The inferred aeromagnetic data were corrected for magnetic declination 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 compared and manually verified on the known network. 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 an FFT based algorithm.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The line station was turned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was turned 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 in digital format.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map around information to create an RTL plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

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 aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 à l'aide d'un système GPS différentiel G-GSDG. L'avion a maintenu une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol à une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol en direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle espacées de 10000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SIGDrape. Des lignes de vol intercalées ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de l'ordre de 500 mètres. Les données de positionnement en temps réel ont été corrigées 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 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 ²¹⁴Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans 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'uranium équivalent et de thorium équivalent, à savoir eU et eTh.

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 l'on a corrigé les comptes dans la fenêtre. Le comptage de radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1600 - 1800 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Après les spectres ont été éliminés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés à quatre fréquences correspondant à potassium (1370 - 1370 keV), à l'uranium (1660 - 1660 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces comptes 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 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/μg, de l'uranium 6,75 cps/μg, du thorium 6,37 cps/μg et du taux d'exposition 33,28 cps/μg.

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'affleurement, de rochers, de couvertures végétales, d'humidité du sol et de l'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 à l'aide d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS AADCII 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnéto-mètre nous donne des lectures toutes les dix secondes, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnéto-mètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir éliminé les données de bruit, les valeurs diurnes ont été soustraites des données aéromagnétiques. Les données aéromagnétiques ont été corrigées pour la déclinaison magnétique et supprimées en utilisant la date et l'altitude pour chaque point de mesure. On a déterminé les intersections des lignes de traversée et de contrôle et les différences des valeurs magnétiques ont été vérifiées manuellement sur le réseau connu. Les données corrigées ont été interpolées sur une grille (200 m) d'intensité magnétique totale 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 fréquence de fréquence.

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 (RTL) des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

0.534
0.464
0.476
0.480
0.444
0.454
0.426
0.362
0.338
0.328
0.318
0.308
0.302
0.294
0.268
0.282
0.276
0.270
0.264
0.260
0.256
0.252
0.248
0.244
0.240
0.238
0.234
0.232
0.228
0.224
0.222
0.220
0.216
0.214
0.210
0.208
0.206
0.202
0.200
0.198
0.196
0.192
0.190
0.188
0.186
0.184
0.182
0.178
0.176
0.174
0.172
0.170
0.168
0.166
0.164
0.162
0.160
0.158
0.156
0.154
0.152
0.150
0.148
0.146
0.144
0.142
0.140
0.138
0.136
0.134
0.132
0.130
0.128
0.126
0.124
0.122
0.120
0.118
0.116
0.114
0.112
0.110
0.108
0.106
0.104
0.094
0.088
0.086
0.084
0.082
0.080
0.078
0.076
0.074
0.072
0.070
0.068
0.066
0.064
0.062
0.060
0.058
eU/eTh ratio
Rapport eU/eTh

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 / Thorium Map, Battleford Lake, Saskatchewan, NTS 64M/11, Geological Survey of Canada, Open File 3951_105, 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 / thorium, Battleford Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/11, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_105, Échelle 1:50 000.

60°15' 60°00' 59°45' 59°30' 59°15' 59°00' 58°45'

104°30' 104°15' 104°00' 103°45' 103°30' 103°15' 103°00'

75 A/1 65 D/4 65 D/3 65 D/2 65 D/1 65 C/4

64 M/10 64 M/9 64 M/8 64 M/7 64 M/6 64 M/5 64 M/4 64 M/3 64 M/2 64 M/1

64 L/13 64 L/12 64 L/11 64 L/10 64 L/9 64 L/8 64 L/7 64 L/6 64 L/5 64 L/4 64 L/3 64 L/2 64 L/1

64 N/13 64 N/12 64 N/11 64 N/10 64 N/9 64 N/8 64 N/7 64 N/6 64 N/5 64 N/4 64 N/3 64 N/2 64 N/1

64 O/13 64 O/12 64 O/11 64 O/10 64 O/9 64 O/8 64 O/7 64 O/6 64 O/5 64 O/4 64 O/3 64 O/2 64 O/1

64 P/13 64 P/12 64 P/11 64 P/10 64 P/9 64 P/8 64 P/7 64 P/6 64 P/5 64 P/4 64 P/3 64 P/2 64 P/1

64 Q/13 64 Q/12 64 Q/11 64 Q/10 64 Q/9 64 Q/8 64 Q/7 64 Q/6 64 Q/5 64 Q/4 64 Q/3 64 Q/2 64 Q/1

64 R/13 64 R/12 64 R/11 64 R/10 64 R/9 64 R/8 64 R/7 64 R/6 64 R/5 64 R/4 64 R/3 64 R/2 64 R/1

64 S/13 64 S/12 64 S/11 64 S/10 64 S/9 64 S/8 64 S/7 64 S/6 64 S/5 64 S/4 64 S/3 64 S/2 64 S/1

64 T/13 64 T/12 64 T/11 64 T/10 64 T/9 64 T/8 64 T/7 64 T/6 64 T/5 64 T/4 64 T/3 64 T/2 64 T/1

64 U/13 64 U/12 64 U/11 64 U/10 64 U/9 64 U/8 64 U/7 64 U/6 64 U/5 64 U/4 64 U/3 64 U/2 64 U/1

64 V/13 64 V/12 64 V/11 64 V/10 64 V/9 64 V/8 64 V/7 64 V/6 64 V/5 64 V/4 64 V/3 64 V/2 64 V/1

64 W/13 64 W/12 64 W/11 64 W/10 64 W/9 64 W/8 64 W/7 64 W/6 64 W/5 64 W/4 64 W/3 64 W/2 64 W/1

64 X/13 64 X/12 64 X/11 64 X/10 64 X/9 64 X/8 64 X/7 64 X/6 64 X/5 64 X/4 64 X/3 64 X/2 64 X/1

64 Y/13 64 Y/12 64 Y/11 64 Y/10 64 Y/9 64 Y/8 64 Y/7 64 Y/6 64 Y/5 64 Y/4 64 Y/3 64 Y/2 64 Y/1

64 Z/13 64 Z/12 64 Z/11 64 Z/10 64 Z/9 64 Z/8 64 Z/7 64 Z/6 64 Z/5 64 Z/4 64 Z/3 64 Z/2 64 Z/1

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 / THORIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / THORIUM

BATTLEFORD LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/11

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

Transverse Mercator Projection / Projection Transversale de Mercator
North American Datum 1983 / Système de référence géodésique nord-américain, 1983
© Crown Copyright Reserved / © Droits de la Couronne réservés

Open File
Dossier Public
3951_105
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 105 of 160

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

URANIUM / THORIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / THORIUM
BATTLEFORD LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/11