



This map was produced by Natural Resources Canada in co-operation with Health Canada.

Cette carte a été produite par Ressources naturelles Canada en collaboration avec Santé Canada.

GSC OPEN FILE 6327 / DOSSIER PUBLIC 6327 DE LA CGC

GEOGRAPHICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 62 G, 62 H, 62-1, 62 J, and part of 62-O / SRNC 62 G, 62 H, 62-1, 62 J and part of 62-O

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY, SOUTHERN MANITOBA and SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN

LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ, SUD DU MANITOBA et SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

URANIUM / THORIUM

Scale 1:500 000 - Échelle 1/500 000

kilometres 10 0 10 20 30 40 kilometres

NAD83 / UTM zone 14N



Authors: Carson, J.M., Harvey, B.J.A., and Ford, K.L.

Data acquisition, compilation and map production by Fugro Airborne Surveys, Ottawa, Ontario. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Auteurs : Carson, J.M., Harvey, B.J.A. et Ford, K.L.

L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Fugro Airborne Surveys, Ottawa, Ontario. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

SOUTHERN MANITOBA AND SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN GEOPHYSICAL SURVEY

A quantitative gamma-ray spectrometric airborne survey of Southern Manitoba and Southeastern Saskatchewan was completed by Fugro Airborne Surveys. The survey was flown from August 4th to Aug 26th, 2009 using a Cessna 208B Caravan aircraft (C-GNCA). The nominal traverse line spacing was 5000 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 150 m at an air speed between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 90°. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Exploranium GRB200 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), shielded by two main arrays of gamma-ray photons emitted by daughter products (B^{75} for uranium and Tl^{204} 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 measurements of B^{75} and Tl^{204} . The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively: 1370 - 1570 keV, 1690 - 1860 keV, and 2410 - 2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. During processing, the spectra were energy calibrated, and the counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600 - 1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV were recorded in a 2410 - 2810 keV window. The results of the gamma-ray spectrometric survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than actual surface concentrations. The results of the survey were corrected in managable portions for deviations from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium. The windows were, respectively, 95.7 cps/ppm, 12.1 cps/pmm, and 5.7 cps/pmm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 500 m grid interval. The results of the airborne gamma-ray spectrometric survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than actual surface concentrations. The results of the survey were corrected in managable portions for deviations from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, respectively, 95.7 cps/pmm, 12.1 cps/pmm, and 5.7 cps/pmm.

LEVÉ GÉOPHYSIQUE AU SUD DU MANITOBA ET SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

Un levé géophysique aérien combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans le Sud du Manitoba et le Sud-est de la Saskatchewan par la société Fugro Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 4 au 26 août 2009, à bord d'un avion Cessna 208B Caravan identifié C-GNCA. L'espacement nominal des lignes de vol était de 5000 m, alors que l'altitude nominale de niveau de vol était de 150 m au-dessus de la surface terrestre. Les lignes de vol étaient orientées à 90°. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de corrections différentes aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS.

Données de spectrométrie gamma

Les données de spectrométrie gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Exploranium GRB200 utilisant douze cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal détecteur de l'appareil est composé de douze cristaux (volume total de 50.4 litres), blindé par deux systèmes de cristaux, protégé par deux principaux détecteurs de radon. Les déteurs de radon sont utilisés pour déceler les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Le déteur de radon est placé à l'opposé du détecteur de thorium. Les mesures sont effectuées avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un détecteur de radon. Les temps de vol sont utilisés pour déterminer les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté en 160 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le K^{40} , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B^{75} pour l'uranium et Tl^{204} pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un détecteur de radon. Les temps de vol sont utilisés pour déterminer les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté en 160 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le K^{40} , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B^{75} pour l'uranium et Tl^{204} pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un détecteur de radon. Les temps de vol sont utilisés pour déterminer les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté en 160 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le K^{40} , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B^{75} pour l'uranium et Tl^{204} pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un détecteur de radon. Les temps de vol sont utilisés pour déterminer les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté en 160 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le K^{40} , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B^{75} pour l'uranium et Tl^{204} pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un détecteur de radon. Les temps de vol sont utilisés pour déterminer les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté en 160 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les corrections sont effectuées pour tenir compte de l'effacement spectral dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prises en compte et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium. Les plages de gain déterminées par une comparaison avec des résultats obtenus lors de tests effectués au-dessous du niveau de vol sont utilisées pour déterminer les facteurs déterminants pour la potassium, l'uranium et le thorium. Les facteurs déterminants respectivement de 0 à 1700 keV, de 12.1 cps/pmm, et 5.7 cps/pmm.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le K^{40} , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B^{75} pour l'uranium et Tl^{204} pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures indirectes d'uranium et de thorium sont équivalentes aux mesures directes de B^{75} et de Tl^{204} . Les plages de gain sont optimisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 0 à 1700 à 1700 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement gamma ont été enregistrés dans des intervalles d'énergie spécifiques. Pour ce qui est des spectres, les spécimens ont été soumis à un décodage et à une intégration pour obtenir les concentrations moyennes. Les temps de vol sont enregistrés à l'aide d'un dét