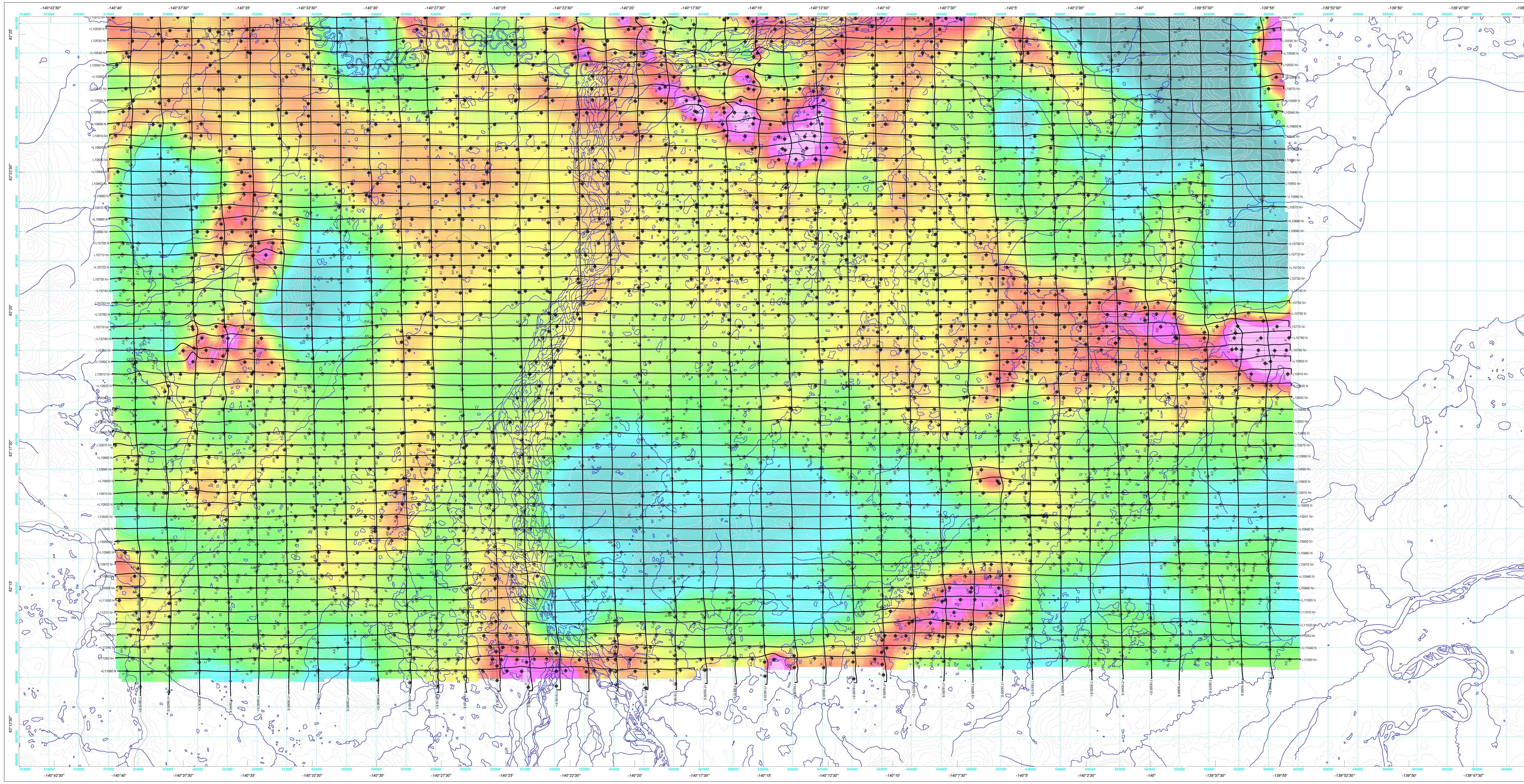
Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

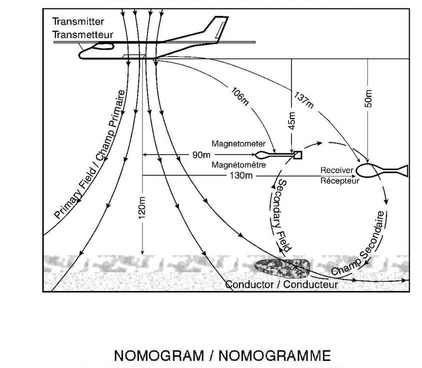
YUKON GEOLOGICAL SURVEY

GEOPHYSICAL SERIES
APPARENT CONDUCTIVITY

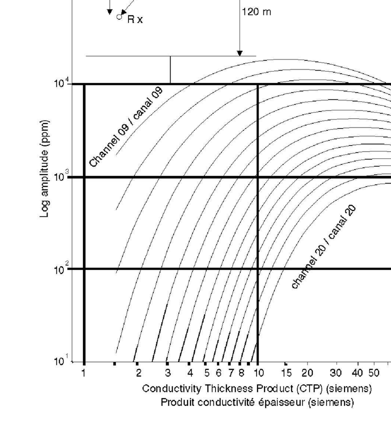
SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
CONDUCTIVITÉ APPARENTE



SYSTEM GEOMETRY / GÉOMÉTRIE DU SYSTÈME



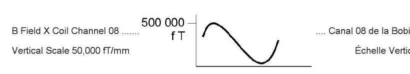
NOMOGRAM / NOMOGRAMME
VERTICAL PLATE / PLAQUE VERTICALE
90 HZ / 2ms



ELECTROMAGNETIC ANOMALY SYMBOLS
SYMBOLES DES ANOMALIES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

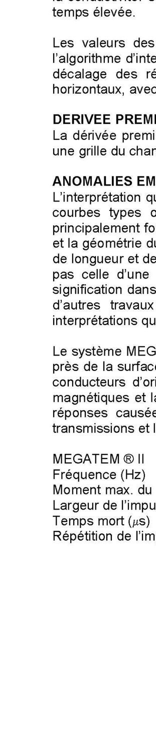
Anomaly / Anomalie	Channels / Canaux
✳	Surficial / Superficielle
⊞	Cultural / Anthropique
○	1 - 2
⊕	3 - 4
◔	5 - 6
◑	7 - 8
◕	9 - 10
●	11 - 12

ELECTROMAGNETIC PROFILE
PROFIL ÉLECTROMAGNÉTIQUE



PLANIMETRIC SYMBOLS
SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Roads	Routes
Railway	Chemin de fer
Power Line	Ligne de transport d'énergie
Drainage	Drainage



DESCRIPTIVE NOTES

INTRODUCTION
This map was compiled from data acquired during an airborne electromagnetic/magnetic survey carried out by FUGRO AIRBORNE SURVEYS utilizing a MEGATEM® II time domain electromagnetic (EM) system. The system was mounted on a four engine De Havilland DASH 7 (registration C-GJPI) aircraft. The survey was carried out during the period from September 3 to September 23, 2008.

The traverse-lines were spaced 400 m and control-lines were 1000 m apart. The aircraft flight-elevation was maintained at a nominal ground clearance of 120 m. Navigation was made possible by utilizing a 12-channel NovaTel dual frequency GPS receiver and the OmniSTAR differential service to correct position in real-time. Post–flight differential corrections were subsequently applied to determine final flight path position. A vertically mounted video camera was used to record images of the ground. The radar altitude was recorded ten times per second using a Sperry unit, and the barometric altitude was recorded ten times per second using a Rosemount 1241M unit. The magnetic data were recorded 10 times per second using a Scintrex CS-2 cesium-vapor magnetometer.

The time domain EM system transmits a signal from a horizontal loop centered on the aircraft, and measures the response of buried conductors using a three axis (X, Y and Z) electromagnetic receiver towed below the aircraft. The EM system records 20 channels of data four times per second for each of the three components. The EM receiver measures dB/dt directly, from which the secondary total magnetic field B is numerically integrated. The system was operated at 90 Hz.

RESIDUAL MAGNETIC FIELD MAP
The magnetic data were corrected for diurnal variations, levelled to the control lines and interpolated onto a regular 100 metre grid, using the minimum curvature algorithm. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF), was removed from the total magnetic field data using the model for the year 2005 extrapolated to 2008.7 and computed for a constant altitude of 819 metres.

APPARENT CONDUCTIVITY
The apparent conductivity values were derived from the full 20 channels (on-time and off-time) of the Z-coil data, fitted to a homogeneous half-space model. The algorithm first converts the response in every measurement windows (on- or off-time) into an apparent conductivity. This is performed using a look-up table that contains the response over a range of half-space conductivities and altimeter heights. The individual channel results are then averaged proportionally to their calculated skin depth.

EM DECAY CONSTANT
The decay constant values were obtained by fitting the amplitude data from the Z-coil channels 9 to 20 (approximately 331 to 2984 µs after turn-off) to an exponential function. In semi-log space, the slope of this function will reflect the decay rate of the transient field and therefore the strength of the conductivity. A slow rate of decay, reflecting a high conductivity, will be represented by a high decay constant value.

The computed decay constant values were then interpolated onto a regular 100 metre grid using an Akima spline algorithm. The grid was corrected for system asymmetry to attenuate the line-to-line herringbone pattern common to towed-bird, time-domain EM systems flown over flat-lying conductors.

FIRST VERTICAL DERIVATIVE OF THE MAGNETIC FIELD
The first vertical derivative of the magnetic field was calculated by fast Fourier transform on the gridded total magnetic field with a grid cell size of 100 metres.

EM ANOMALIES
The quantitative interpretation of the MEGATEM ® II data was accomplished by comparing the resultant EM responses with type-curves obtained from mathematical model studies. The channel amplitude ratios of a given response are mainly a function of the conductance of its source. The response magnitude varies with conductor depth and geometry. The reference nomogram for the survey is based on the response of a vertical plate, represented by a thin sheet having a 600 metre strike length and 300 metre depth extent, and with its upper edge located at ground surface. If the shape of a geological conductor differs significantly from a vertical plate, estimates will be inaccurate or, in extreme situations, meaningless. Therefore, caution should be exercised when making recommendations for drilling or other follow-up activities based on quantitative interpretation of airborne EM data. Different results will be obtained using other models for quantitative interpretation.

The MEGATEM ® II system responds to conductive overburden, near-surface horizontal conductive layers, man-made sources and bedrock conductors. Identification of natural conductors is based on the rate of transient decay, magnetic correlation and response shape, together with the response pattern and topography. Man-made responses are identifiable by examining the power line monitor and the flight track video.

MEGATEM ® II	
Frequency (Hz)	90
Peak Dipole Moment (Am^2)	1.583×10^6
Pulse Width (μs)	2251
Off Time (μs)	3272
Pulse Repetition (s^{-1})	180

NOTES DESCRIPTIVES

INTRODUCTION
Cette carte a été compilée à partir des données acquises pendant un levé électromagnétique-magnétique aéroporté exécuté par FUGRO AIRBORNE SURVEYS en utilisant un système électromagnétique (EM) dans le domaine du temps: MEGATEM ® II. Le système était installé dans un aéronef quadrimoteur modèle DASH 7 De Haviland (immatriculé C-GJPI). Le levé fut exécuté pendant la période allant du 3 au 23 septembre, 2008.

L'espacement des traverses était de 400 m et celui des lignes de contrôle était de 1 000 m. L'aéronef a maintenu une élévation nominale de 120 m au-dessus du sol. La navigation fut effectuée au moyen d'un système GPS Novatel à 12 canaux, bi-fréquentiels, corrigé en temps réel par le système OmniSTAR. Le plan de vol fut restitué en effectuant les corrections de la station de base GPS après vol. Une caméra vidéo montée verticalement, fut utilisée pour enregistrer des images du sol. L'altitude mesurée par un radar Sperry fut enregistrée à une fréquence de 10 Hz et l'altitude barométrique, fut aussi enregistrée à 10 Hz en utilisant un unité Rosemount 1241 M. Les données magnétiques furent enregistrées à une fréquence de 10 Hz en utilisant un magnétomètre à vapeur de césium modèle Scintrex CS-2.

Le système EM transmet une impulsion utilisant une bobine horizontale centrée sur l'aéronef et mesure les réponses des conducteurs enfouis dans le sol au moyen d'un capteur à 3 composantes (X,Y,Z). Le capteur est tiré au bout d'un câble derrière l'aéronef. Le système EM enregistre l'information séparée en 20 canaux à une fréquence de 4 Hz pour chacune des trois composantes. Il mesure directement dB/dt à partir duquel le champ magnétique secondaire B est intégré numériquement. Le système EM fut opéré à une fréquence de base de 90 Hz.

CARTE DE LA COMPOSANTE RESIDUELLE DU CHAMP MAGNETIQUE
Les données magnétiques furent corrigées pour les variations diurnes, nivelées aux lignes de contrôles et interpolées selon une maille régulière de 100 m de côté en utilisant l'algorithme de la courbure minimum. Le champ de référence géomagnétique international (IGRF) a été soustrait du champ magnétique total en utilisant le modèle de l'an 2005 extrapolé à 2008.7 et calculé à l'altitude constante de 819 m.

CONDUCTIVITÉ APPARENTE
Les valeurs de la conductivité apparente sont calculées à partir des 20 canaux (pendant l'impulsion et le temps mort) de la composante en Z ajustées à un modèle de demi-espace homogène. L'algorithme convertit d'abord la réponse de chacun des canaux (pendant l'impulsion et le temps mort) en une conductivité apparente. Ceci est fait à l'aide d'un tableau contenant les réponses pour une gamme de conductivité d'un demi-espace et de hauteurs altimétriques. Les réponses individuelles des canaux sont ensuite moyennées proportionnellement à l'épaisseur de peau calculée pour chacun des canaux.

CONSTANTE DE TEMPS EM
Les valeurs des constantes de temps sont calculées en ajustant une fonction exponentielle décroissante à l'amplitude des composantes dB/dt en Z des canaux 9 à 20 (331 à 2984 µs). Sur un graphique semi-logarithmique, la pente de cette fonction est l'inverse de la constante de temps et reflète donc l'intensité de la conductivité. Un taux de décroissance lent, indiquant une forte conductivité, résulte en une constante de temps élevée.

Les valeurs des constantes de temps furent ensuite interpolées sur une grille carrée de 100 m par l'algorithme d'interpolation d'Akima. La grille a été corrigée pour l'asymétrie du système afin de minimiser le décalage des réponses d'une ligne à l'autre, typique des réponses obtenues au-dessus des corps horizontaux, avec les systèmes électromagnétique à oiseau remorqué opérant dans le domaine du temps.

DERIVEE PREMIERE VERTICALE DU CHAMP MAGNETIQUE
La dérivée première verticale du champ magnétique a été calculée par transformée rapide de Fourier sur une grille du champ magnétique total dont la maille était de 100 m de coté.

ANOMALIES EM
L'interprétation quantitative des données MEGATEM ® II est faite en comparant les réponses EM avec des courbes types obtenues par modélisation mathématique. Les rapports d'amplitude des canaux sont principalement fonction de la conductance de la source. L'amplitude de la réponse varie avec la profondeur et la géométrie du conducteur. Le nomogramme type pour ce levé est celui d'une plaque verticale de 600 m de longueur et de 300 m d'extension en profondeur affleurant à la surface. Si la forme des conducteurs n'est pas celle d'une plaque verticale, toutes ces estimations ne sont plus valides ou même sans aucune signification dans des cas limites. On devra donc être très prudent lors de recommandations de forages ou d'autres travaux de suivi basés sur l'interprétation quantitative de données EM aéroportées. Des interprétations quantitatives différentes seront obtenues pour d'autres modèles.

Le système MEGATEM ® II répond aux morts terrains conducteurs, aux couches conductrices horizontales près de la surface, aux conducteurs anthropiques et aux conducteurs du socle rocheux. L'identification des conducteurs d'origine naturelle est basée sur le taux de décroissance des transitoires, des corrélations magnétiques et la forme de la réponse, conjointement avec le patron des réponses et la topographie. Les réponses causées par des conducteurs anthropiques sont identifiables par le moniteur de lignes de transmissions et la bande vidéo du vol.

MEGATEM ® II	
Fréquence (Hz)	90
Moment max. du dipôle (Am^2)	1.583×10^6
Largeur de l'impulsion (μs)	2251
Temps mort (μs)	3272
Répétition de l'impulsion (s^{-1})	180

Funding for this project was provided through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of Indian and Northern Affairs Canada and the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Project management and data quality control procedures were carried out by the Geological Survey of Canada (GSC) under the GEM Program.

Data from this survey will serve as part of the Yukon Geological Survey and the GSC's contribution to the Edges Project of the GEM Program.

Le projet est financé par le programme des Investissements stratégiques dans le développement économique du Nord (ISDEN) d'Affaires indiennes et du Nord Canada et le programme Géocartographie de l'énergie et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. La Commission géologique du Canada (CGC) a assuré la gestion du projet et le contrôle de la qualité des données dans le cadre du programme GEM.

Les données ainsi produites feront partie de la contribution apportée au projet Edges du programme GEM par la Commission géologique du Yukon et la CGC.

GSC OPEN FILE 6083 / DOSSIER PUBLIC 6083 DE LA CGC
YGS OPEN FILE 2009-3 / DOSSIER PUBLIC 2009-3 DE LA CGY

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
Parts of NTS / Parties des SNRC
115 J/4, 115 J/5, 115 K/1, 115 K/2, 115 K/7, 115 K/8

MEGATEM® II SURVEY, CENTRAL STEVENSON RIDGE AREA, YUKON
LEVÉ MEGATEM® II, RÉGION CENTRALE DE STEVENSON RIDGE, YUKON

Author: R. Dumont
Data acquisition, compilation and map production by Fugro Airborne Surveys, Ottawa, Ontario. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario and by the Yukon Geological Survey, Whitehorse, Yukon.

Auteur : R. Dumont
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 et par la Commission géologique du Yukon, Whitehorse, Yukon.

APPARENT CONDUCTIVITY
CONDUCTIVITÉ APPARENTE

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000
kilometres
NAD83 / UTM zone 7N

Universal Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
Topographic Contour Interval: 100 feet
© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2009

Projection transverse universelle de Mercator,
Système de référence géodésique nord-américain,1983
Équidistance des courbes topographiques: 100 pieds
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2009

Digital Topographic Data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada
Données topographiques numériques de Géomatique Canada, Ressources naturelles Canada

Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Aeromagnetic Data at http://gdr.nrcan.gc.ca/aeromag/. The same products are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E9. Telephone: (613) 995-5326, email: infogdc@agg.nrcan.gc.ca.

Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, may also be purchased from Geoscience Information and Sales, Yukon Geological Survey, Government of Yukon, P.O. Box 2703 (K102), Whitehorse, Yukon, Y1A 2C6. Telephone: (867) 667-5200, email: geosales@gov.yk.ca, website: http://www.geology.gov.yk.ca/publications.html.

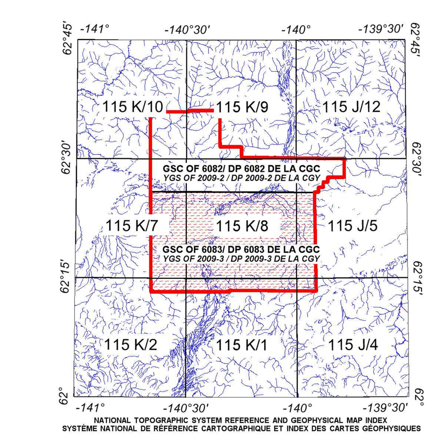
On peut télécharger gratuitement, depuis la section sur les Données aéromagnétiques de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web http://edg.nrcan.gc.ca/aeromag/, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format maille ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques adjacents. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, en s'adressant au Centre des données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9. Téléphone : (613) 995-5326, courriel : infogdc@agg.nrcan.gc.ca.

Des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format maille sont aussi en vente au Geoscience Information and Sales, Commission géologique du Yukon, Gouvernement du Yukon, C.P. 2703 (K102), Whitehorse (Yukon) Y1A 2C6. Téléphone : (867) 667-5200, courriel : geosales@gov.yk.ca, site Internet : http://www.geology.gov.yk.ca/publications.html.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

GSC / CGC Sheet / Feuillet	MAP / CARTE
1	Residual Total Magnetic Field Composante résiduelle du champ magnétique total
2	First Vertical Derivative of the Magnetic Field Dérivée première verticale du champ magnétique
3	Apparent Conductivity Conductivité apparente
4	Electromagnetic Decay Constant (tau-z) Constante de temps électromagnétique (tau-z)

MAP LOCATION - LOCALISATION DE LA CARTE



NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM REFERENCE AND GEOPHYSICAL MAP INDEX
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

MEGATEM ® II Survey, Central Stevenson Ridge Area, Yukon
Levé MEGATEM ® II, région centrale de Stevenson Ridge, Yukon

Recommended citation:
Dumont, R., 2009.
Geophysical Series, parts of NTS 115 J/4, 115 J/5, 115 K/1, 115 K/2, 115 K/7, 115 K/8,
MEGATEM ® II survey, Central Stevenson Ridge area, Yukon;
Geological Survey of Canada, Open File 6083;
Yukon Geological Survey, Open File 2009-3;
Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée :
Dumont, R., 2009.
Serie des cartes géophysiques, parties des SNRC 115 J/4, 115 J/5, 115 K/1, 115 K/2, 115 K/7, 115 K/8,
Levé MEGATEM ® II, région centrale de Stevenson Ridge, Yukon;
Commission géologique du Canada, Dossier public 6083;
Commission géologique du Yukon, Dossier public 2009-3;
Échelle 1/50 000.

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6083
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
2009
SHEET 3 OF 4
FEUILLET 3 DE 4

Open files are products that have not gone through the GSC formal publication process.

Les dossiers publics sont des produits qui n'ont pas été soumis au processus officiel de publication de la CGC.

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
2009-3
YUKON GEOLOGICAL SURVEY
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU YUKON
2009
Sheet 3 of 4
Feuillet 3 de 4

GEM

Yukon
Energy, Mines and Resources

Canada