



**INTRODUCTION**  
This map was compiled from data acquired during an airborne electromagnetic survey carried out by FLUGO AIRBORNE SURVEYS using two HeiGEOTEM time domain electromagnetic (EM) systems. The systems were installed in two AS350-B3 (registration C-FDA and C-FDA) helicopters. The survey was completed during the period from 15, 2009 to May 22, 2009.

The traverse lines were spaced 200 m and control lines were 1000 m apart. The traverse line spacing was reduced to 100 m over two mineral occurrences (Frank Creek and Aoi). The aircraft flight-elevation was controlled by a real-time differential GPS system to maintain optimum speed in order to have a constant loop in a horizontal plane. Navigation was made possible by utilizing a 12-channel Novat's 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 node altitude was recorded in real time per second using a Sperry unit, and the barometric altitude was recorded ten times per second using a Rosemount T241 M. The magnetic data were recorded 10 times per second using a Sinterex CS-2 cesium-vapor magnetometer.

The time domain EM system transmits a pulse from a horizontal loop below and behind the aircraft, and measures the response of buried conductors using a three axis (X, Y and Z) electromagnetic receiver located below the aircraft ahead and above the transmitter. The EM system records data four times per second for each of the three components. The EM receiver measures dBd directly from which the secondary total magnetic field 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 50 metre grid using the minimum variance method. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF), was removed from the total magnetic field data using the model for the year 2005 extrapolated to 2009.25 and converted to a constant altitude of 1561 metres.

**APPARENT CONDUCTANCE**  
The apparent conductance values were derived from the full 20 channels (on-time and off-time) of the Z coil data used in a resistivity model. The algorithm first corrects the response in every measured vertical (on- or off-time) into an apparent conductance. This is performed using a look-up table that contains the response over a range of thin sheet conductances and altitudes 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 08 to 20 (approximately 200 to 2900 m after turn-off) to an exponential function. In sampling tables, the slope of the 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 50 metre grid using an Akima spline algorithm. The grid was corrected for system asymmetry to attenuate the line-line herringbone pattern common to towed-line, time-domain EM systems flown over faulting 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 50 metres.

**EM ANOMALIES**  
The EM anomalies identified on the map correspond to the peak of the measured response measured from the dBd Z component. The colour of the symbols reflects the number of channels deflected above the background (based on the last 12 channels of the off-time period) and the amplitude of a reference channel at the same station. The reference channel is normally the Z coil channel. The conductive source, the peak of the anomaly as shown, does not necessarily correspond to the axis of the conductor.

The HeiGEOTEM 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.

**ELECTROMAGNETIC ANOMALY SYMBOLS / SYMBOLES DES ANOMALIES ELECTROMAGNETIQUES**

Anomaly / Anomalie	Channels / Canaux
Subsoil / Sous-sol	90
Cultural / Anthropique	90
1-2	1987
3-4	2483
5-6	180
7-8	
9-10	
11-12	

**Anomaly details / Détails de l'anomalie**

Identified / Identifiée	Number of channels / Nombre de canaux
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

**Culture response / Réponse anthropique**

Identified / Identifiée	Type of feature / Type de caractéristique
1	Power line / Ligne de transport d'énergie
2	Drainage / Drainage

**NOTES DESCRIPTIVES**

**INTRODUCTION**  
Cette carte a été compilée à partir des données acquises pendant un levé électromagnétique-magnétique aérien effectué par FLUGO AIRBORNE SURVEYS en utilisant deux systèmes électromagnétiques (EM) dans le domaine du temps, HeiGEOTEM, les systèmes étaient installés sur deux hélicoptères AS350-B3 (immatriculé C-FDA et C-FDA). Le levé fut exécuté pendant la période allant du 15 février 2009 au 22 mai 2009.

L'espacement des traverses était de 200 m et celui des lignes de contrôle était de 1 000 m. L'espacement entre les lignes de levé a été réduit à 100 m au-dessus de deux indices minéraux (Frank Creek et Aoi). Le contrôle de l'altitude de l'appareil a été réalisé par l'intermédiaire d'un système GPS différentiel pré-déterminé pour maintenir une vitesse optimum afin de maintenir la boucle de l'hélicoptère dans un plan horizontal. La navigation fut effectuée au moyen d'un système GPS Novat à 12 canaux, bi-fréquences, 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, à l'aide d'un altimètre Rosemount T241 M, fut enregistrée dix fois par seconde. Les données électromagnétiques furent enregistrées à une fréquence de 10 Hz en utilisant un magnétomètre à vapeur de césium modèle Sinterex CS-2.

Le système EM, opérant dans le domaine du temps, émet une impulsion par l'intermédiaire d'une boucle horizontale qui est tirée derrière et sous l'hélicoptère au moyen d'un câble. Les réponses de conducteurs enfouis dans le sol sont enregistrées au moyen d'un récepteur à trois axes (X, Y et Z), positionné le long du même câble, entre l'hélicoptère et la boucle émettrice, soit à l'avant et au-dessus de l'hélicoptère. Le système EM enregistre l'information des trois composantes en 20 canaux au taux de quatre échantillons à partir d'un canal de la composante Z magnétique est dérivé numériquement par intégration. Le système fut opéré avec une fréquence de base de 90 Hz.

**LA COMPOSANTE RÉSIDUELLE DU CHAMP MAGNÉTIQUE**  
Les données magnétiques furent corrigées par les variations diurnes, nivelées aux lignes de contrôles et interpolées selon une maille régulière de 50 m de côté en utilisant l'algorithme de la méthode 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 2009,25 et calculé à l'altitude constante de 1561 m.

**CONDUCTANCE APPARENTE**  
Les valeurs de la conductance 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 couches minces. L'algorithme convertit d'abord le signal de chaque des canaux (pendant l'impulsion et le temps mort) en une conductance apparente. Ceci est fait à l'aide d'un tableau contenant les réponses pour une gamme de conductance et de hauteurs anthropiques. Les réponses individuelles des canaux sont ensuite moyennées proportionnellement à l'épaisseur de peau calculée pour chaque 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 dBd en Z des canaux 08 à 20 (200 à 2900 m). 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 conductance. Un taux de décroissance lent, indiquant une forte conductance, résulte en une constante de temps élevée.

Les valeurs des constantes de temps furent ensuite interpolées sur une grille cartée de 50 m par l'algorithme d'interpolation Akima. La grille a été corrigée pour l'asymétrie du système afin de minimiser le décalage des réponses d'une ligne à l'autre. Cette asymétrie est typique des réponses obtenues au-dessus des corps horizontaux, avec les systèmes électromagnétiques à boucle remorquée opérant dans le domaine du temps.

**DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE**  
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 50 m de côté.

**ANOMALIES EM**  
Les anomalies EM identifiées sur la carte correspondent à l'apogée de la réponse mesurée par la bobine en Z de la composante dBd. Le codage des symboles reflète le nombre de canaux déflétés. Basé sur les 12 derniers canaux de la période du temps-mort, l'amplitude d'un canal de référence est aussi indiquée. Le locuteur est levé que, dépendant de l'intensité de la source conductrice, le sommet de la réponse tel qu'indiqué ne représente pas nécessairement la position de l'axe du conducteur.

Le système HeiGEOTEM répond aux rochers minéraux conducteurs, aux couches conductives 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, les corrélations magnétiques et la forme de la réponse, conjointement avec la distribution des réponses et la topographie. Les réponses causées par des conducteurs anthropiques sont identifiables par le moniteur de lignes de transmission et le vidéo au vol.

**ISOMAGNETIC LINES / LIGNES ISOMAGNETIQUES**

50 nT	50 nT
10 nT	10 nT
2 nT	2 nT

Magnetic Depression / Dépression magnétique

**PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES**

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

**DERIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE**

**ANOMALIES EM**

Frequency (Hz)	90
Moment mag. du dipôle (Am <sup>2</sup> )	0.571 x 10 <sup>4</sup>
Largeur de l'impulsion (µs)	1987
Temps mort (µs)	2483
Répétition de l'impulsion (s <sup>-1</sup> )	180

**HEI GEOTEM @ Survey of Cariboo Lake / Levé HeiGEOTEM @ de Cariboo Lake**

Open file / Dossier public  
6237

2009



This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geoscience for Mountain Pine Beetle Program of the Earth Sciences Sector.

Ce levé géophysique aérien et la production de cette carte ont été financés par le programme géoscientifique sur le dépistage du pin ponceron du Secteur des sciences de la Terre.

GSC OPEN FILE 6237 / DOSSIER PUBLIC 6237 DE LA CGC

**TIME DOMAIN ELECTROMAGNETIC ANOMALIES / ANOMALIES ÉLECTROMAGNÉTIQUES DANS LE DOMAINE DU TEMPS**

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

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

HeiGEOTEM@ SURVEY OF CARIBOO LAKE / LEVÉ HeiGEOTEM@ DE CARIBOO LAKE

NTS 93 A/10 NW / SNRC 93 A/10 NW  
BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE

Scale 1:20 000 - Échelle 1/20 000