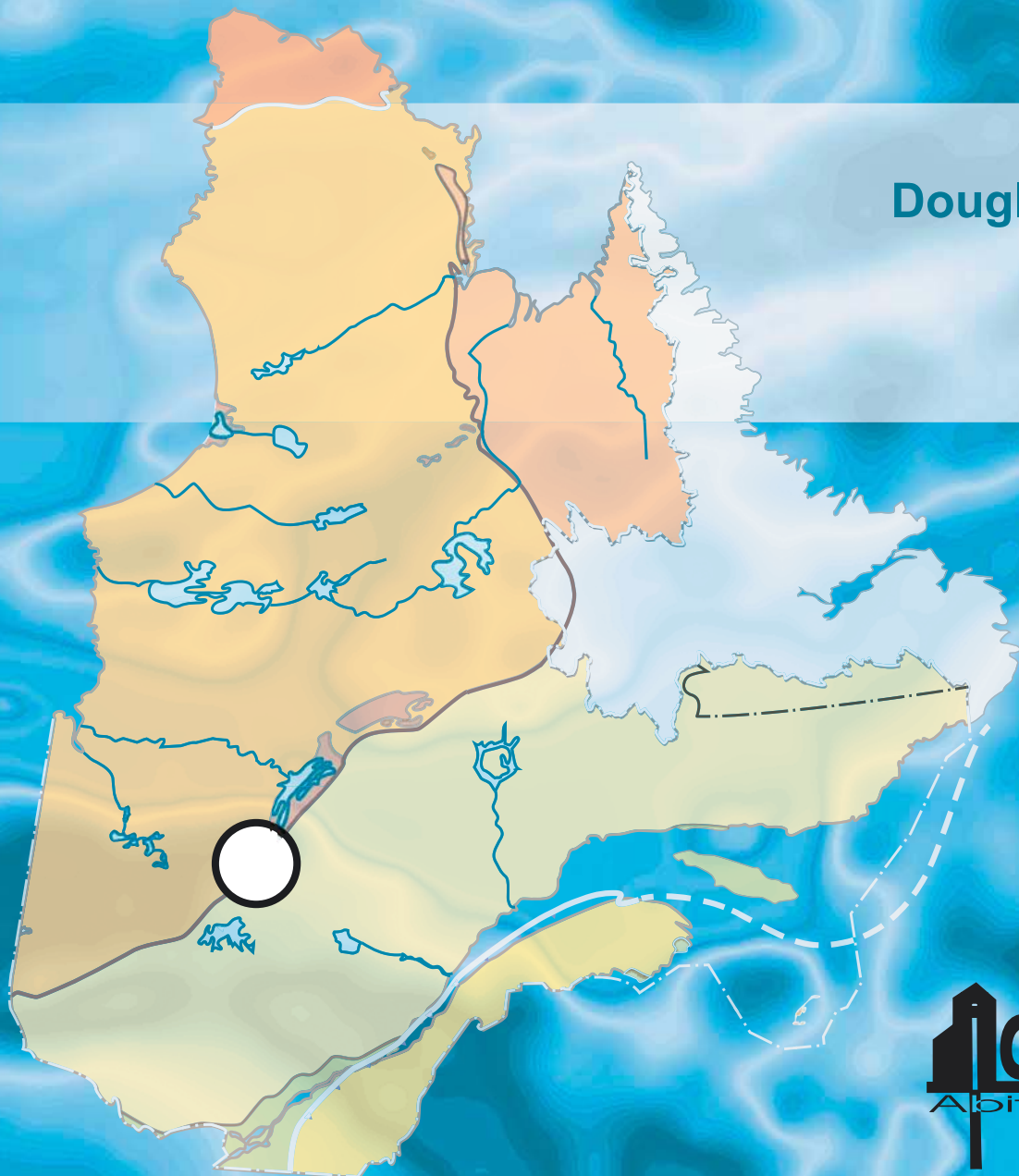


# Levé magnétique et électromagnétique MEGATEM<sup>II</sup> dans la région de Chibougamau – Lac aux Dorés, Québec

Frank Kiss  
Douglas Oneschuk

DP-2007-02



Québec 



# Levé magnétique et électromagnétique MEGATEM<sup>II</sup> dans la région de Chibougamau – Lac aux Dorés, Québec

Frank Kiss<sup>1</sup>  
Douglas Oneschuk<sup>1</sup>

**DP-2007-02**

**Mots-clés :** levé géophysique, anomalies électromagnétiques, Chibougamau, MEGATEM, Province du Supérieur

---

**DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC**

**Direction générale de Géologie du Québec**

Robert Marquis

**Bureau de l'exploration géologique du Québec**

Sylvain Lacroix

**Direction de la géoinformation**

Pierre Verpaelst

**Édition**

Denis L. Lefebvre, ing.

**Graphisme**

André Tremblay

Document accepté pour publication le 18 mai 2007

## Résumé

Ces données proviennent d'un levé électromagnétique-magnétique aéroporté exécuté par FUGRO AIRBORNE SURVEYS en utilisant un système électromagnétique (EM) dans le domaine du temps MEGATEM® II. Le levé a été réalisé durant la période du 2 au 4 février 2002. La compilation des données, l'interprétation et la préparation des cartes de résultats ont été effectuées par la Commission géologique du Canada.

Les données magnétiques furent corrigées pour les variations diurnes, nivelées aux lignes de contrôles, « dé-ondulées » et interpolées selon une grille à maille régulière de 40 m de côté. Le champ géomagnétique international de référence (IGRF) a été soustrait du champ magnétique total pour obtenir la composante résiduelle reliée essentiellement à la magnétisation de l'écorce terrestre.

L'interprétation quantitative des données du MEGATEM®, présentée sur la carte des anomalies, est faite en comparant les réponses EM avec des courbes types obtenues par modélisation mathématique. Le système MEGATEM® 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.

Ces données numériques sont identiques à celles disponibles gratuitement à partir de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à <http://edg.rncan.gc.ca>. Quant aux cartes d'interprétation, elles ont aussi été publiées, sous forme papier, par la Commission géologique du Canada dans la série Dossiers Publics 5238 à 5265.

---

## TABLE DES MATIÈRES

---

INTRODUCTION .....	5
SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES DU LEVÉ ET DU SYSTÈME .....	5
SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU MEGATEM® II .....	5
COMPILATION ET INTERPRÉTATION .....	5
Carte de la composante résiduelle du champ magnétique .....	5
Carte des anomalies EM .....	6
CARTES ET PRODUITS NUMÉRIQUES .....	6
SPÉCIFICATIONS DES GRILLES FINALES .....	7
DESCRIPTION DES CHAMPS DE DONNÉES PROFILS .....	8
DISPONIBILITÉ DE L'INFORMATION .....	9

---

## **INTRODUCTION**

---

Ces données ont été compilées à partir d'un levé électromagnétique-magnétique aéroporté exécuté par FUGRO AIRBORNE SURVEYS en utilisant un système électromagnétique (EM) dans le domaine du temps MEGATEM® II. Le levé a été réalisé durant la période du 2 au 4 février 2002.

## **SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES DU LEVÉ ET DU SYSTÈME**

---

L'espacement des lignes de vol était de 150 m et celui des lignes de contrôle était de 2,5 km. Les lignes de vol étaient orientées N-S et les lignes de contrôle E-W.

Le système de mesure était installé dans un aéronef quadrimoteur modèle DASH 7 De Haviland (immatriculé C-GJPI). L'aéronef a maintenu une élévation nominale de 120 m au-dessus du sol.

Les trajectoires de vol ont été récupérées après des corrections différentielles post-envolée appliquées aux données brutes du GPS (Global Positioning System).

Une caméra vidéo montée verticalement, fut utilisée pour enregistrer des images du sol.

Les données magnétiques furent enregistrées à une fréquence de 10 Hz en utilisant un magnétomètre à faisceau divisé et à vapeur de césium.

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

## **SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DU MEGATEM® II**

---

Fréquence : 90 Hz;

Moment dipolaire de pointe :  $1,715 \times 10^6 \text{ Am}^2$ ;

Durée de l'impulsion : 2200  $\mu\text{s}$ ;

Intervalle entre les impulsions : 3255  $\mu\text{s}$ ;

Répétition de l'impulsion : 180 Hz.

## **COMPILATION ET INTERPRÉTATION**

---

### **Carte de la composante résiduelle du champ magnétique**

Les données magnétiques furent corrigées pour les variations diurnes, nivelées aux lignes de contrôles, « dé-ondulées » et interpolées selon une grille à maille régulière de 40 m de côté. Le champ géomagnétique international de référence (IGRF) a été soustrait du champ magnétique total pour obtenir la composante résiduelle reliée essentiellement à la magnétisation de l'écorce terrestre.

## Carte des anomalies EM

L'interprétation quantitative des données du MEGATEM®, présentée sur la carte des anomalies, 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 de référence pour ce levé est celui d'une plaque mince verticale de 600 m de longueur et de 300 m d'extension en profondeur dont le sommet affleure à la surface. Si la forme des conducteurs n'est pas celle d'une plaque verticale, toutes ces estimations sont inexactes voire sans aucune signification dans des cas extrêmes. 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 avec d'autres modèles. Le système MEGATEM® 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.

## CARTES ET PRODUITS NUMÉRIQUES

La présente publication contient :

- Un répertoire **Cartes PDF** qui regroupe une image des cartes élaborées à partir de la compilation et de l'interprétation des données dans les fichiers suivants :

<u>Nom de fichier</u>	<u>Titre de la carte</u>
<b>DP-2007-02 C001.pdf</b>	Anomalies électromagnétiques
<b>DP-2007-02 C002.pdf</b>	Constante de temps électromagnétique
<b>DP-2007-02 C003.pdf</b>	Dérivée seconde verticale du champ magnétique
<b>DP-2007-02 C004.pdf</b>	Conductance apparente
<b>DP-2007-02 C005.pdf</b>	Composante résiduelle du champs magnétique total

- Un répertoire **Données profils\_Geosoft** qui contient les fichiers suivants :

<b>Chibougamau_lac_aux_dores.gdb</b>	Données profils en format Geosoft
<b>Tous les autres canaux.dbview</b>	Fichier Geosoft qui affiche certains canaux
<b>final_B_xyz.dbview</b>	Fichier Geosoft qui affiche certains canaux
<b>final_dBdt_xyz.dbview</b>	Fichier Geosoft qui affiche certains canaux
<b>Description champs données profil</b>	Définition des champs de données profils

- Un répertoire **Grilles des données** qui contient les 2 sous répertoires **Grilles 32G16 unifiées\_50000** et **Grilles Lac aux Dorés**. On y retrouve des fichiers grilles en format Geosoft du champ magnétique total résiduel, de la dérivée seconde verticale magnétique, de la conductance apparente et du taux de décroissance de la bobine verticale.

- Un répertoire **Liste des anomalies** qui contient la liste des anomalies électromagnétiques du levé.

## **SPÉCIFICATIONS DES GRILLES FINALES**

Toutes les grilles sont en coordonnées UTM, NAD83, Z18N.

Toutes les grilles ont été calculées avec une maille de 40 m en utilisant l'algorithme de courbure minimale.

Toutes les grilles ont été archivées en format « Geosoft \*.grd » (flottant).

### **Liste des fichiers grilles pour chacun des deux levés :**

#### **1) Levé Lac aux Dorés(2002), présentation 1/50 000 :**

<b>CMTR_LA_Dores.grd</b>	Champ magnétique total résiduel en nanoteslas
<b>D2V_LA_Dores.grd</b>	Dérivée seconde verticale tirée de la grille du CMTR en nanoteslas par mètre carré
<b>CA_dbdt_xz_LA_Dores.grd</b>	Conductance apparente (« dé-ondulée ») en millisiemens
<b>TAU_dbdt_x8_20_LA_Dores.grd</b>	Taux de décroissance – bobine X (tau, « dé-ondulée ») en microsecondes.

#### **Notes:**

Pour les données profils et les grilles du champ magnétique total résiduel (CMTR) du levé Lac aux Dorés, la correction finale pour l'IGRF et les données finales du champ magnétique total résiduel ont été calculées par la Commission géologique du Canada en utilisant le modèle 2005 de l'IGRF en date de 2002.2 et avec un altitude constante de 520 m.

La grille de la dérivée seconde verticale (D2V\_LA\_Dores.grd) a été calculée à partir de la grille du champ magnétique total résiduel continué vers le haut de 30 mètres.

#### **2) Grilles unifiées des levés Chibougamau(2006) et Lac aux Dorés(2002), présentation 1/50 000 :**

<b>CMTR_32G16.grd</b>	Champ magnétique total résiduel en nanoteslas
<b>D2V_32G16.grd</b>	Dérivée seconde verticale tirée de la grille du CMTR en nanoteslas par mètre carré
<b>CA_dbdt_xz_32G16.grd</b>	Conductance apparente (« dé-ondulée ») en millisiemens
<b>TAU_dbdt_x8_20_32G16.grd</b>	Taux de décroissance – bobine X (tau, « dé-ondulée ») en microsecondes.

#### **Notes:**

Cette compilation réunit les données 2002 du Lac aux Dorés volées dans le feuillet SNRC 32G16 et les données autour de Chibougamau volées et compilées en 2006. Cette compilation a été réalisée en incorporant les grilles de données du la au Dorés à celles de Chibougamau.

Pour les données profils et les grilles du champ magnétique total résiduel (CMTR) autour de Chibougamau, la correction finale pour l'IGRF et les données finales du champ magnétique total résiduel ont été calculées par la Commission géologique du Canada en utilisant le modèle 2005 de l'IGRF en date de 2006.2 et avec un altitude constante de 500 m.

## DESCRIPTION DES CHAMPS DE DONNÉES PROFILS

Note: Le taux d'échantillonnage des données est de 5 par seconde.

Canal Base de données Geosoft	Canal CGC XYZ Archive	Unité	Décimale	Description
line number	LINE			Numéro de ligne
time utc	TIME	sec	2	Temps horloge GPS (secondes après minuit)
x nad83	-	m	0	Estant UTM-X, NAD-83, Zone18N
y nad83	-	m	0	Nordant UTM-Y, NAD-83, Zone18N
long nad83	LONG	deg	5	Longitude, NAD-83
lat nad83	LAT	deg	5	Latitude, NAD-83
gps z final	GPSALT	m	1	GPS altitude: final (orthométrique NMM)
radar final	RALT	m	0	Altimètre radar: final (édité, filtré)
baro raw	BALTRAW	m	1	Altimètre barométrique: brut
drape	DRAPE	m	1	Surface aplanie générée à partir du « gps z final »
mag base final	DIURNAL	nT	2	Base mag (champ mag diurne): édité, filtré
mag raw	MAGUNED	nT	2	Mag: brut, décalé
mag edit	MAGRAW	nT	2	Mag: décalé, édité, pics enlevés, filtré
igrf	IGRF	nT	2	IGRF (année=2006.2, alt = 520m)
mag zcorr	MAGALTDI	nT	2	Mag: corrigé pour les différences d'altitude
maglev	MAGLEV	nT	2	Réseau du mag nivelé
mag final	SRVMGLEV	nT	2	Mag nivelé et « dé-ondulé »: final
mag res*	SRVMGRES	nT	2	Mag nivelé et « dé-ondulé »: final, résid. (IGRF soustrait)
em x raw on	RXTEMON	pT/s	0	Em x canal 1 à 5 brut
em x raw off	RXTEMOFF	pT/s	0	Em x canal 6 à 20 brut
em y raw on	RYTEMON	pT/s	0	Em y canal 1 à 5 brut
em y raw off	RYTEMOFF	pT/s	0	Em y canal 6 à 20 brut
em z raw on	RZTEMON	pT/s	0	Em z canal 1 à 5 brut
em z raw off	RZTEMOFF	pT/s	0	Em z canal 6 à 20 brut
em x drift on	IXTEMON	pT/s	0	Em x canal 1 à 5 dérive corrigée
em x drift off	IXTEMOFF	pT/s	0	Em x canal 6 à 20 dérive corrigée
em y drift on	IYTEMON	pT/s	0	Em y canal 1 à 5 dérive corrigée
em y drift off	IYTEMOFF	pT/s	0	Em y canal 6 à 20 dérive corrigée
em z drift on	IZTEMON	pT/s	0	Em z canal 1 à 5 dérive corrigée
em z drift off	IZTEMOFF	pT/s	0	Em z canal 6 à 20 dérive corrigée
em x final on	LXTEMON	pT/s	0	Em x canal 1 à 5 final
em x final off	LXTEMOFF	pT/s	0	Em x canal 6 à 20 final
em y final on	LYTEMON	pT/s	0	Em y canal 1 à 5 final
em y final off	LYTEMOFF	pT/s	0	Em y canal 6 à 20 final
em z final on	LZTEMON	pT/s	0	Em z canal 1 à 5 final
em z final off	LZTEMOFF	pT/s	0	Em z canal 6 à 20 final
em bx raw on	RXBEMON	fT	0	Em Bx canal 1 à 5 brut
em bx raw off	RXBEMOFF	fT	0	Em Bx canal 6 à 20 brut
em by raw on	RYBEMON	fT	0	Em By canal 1 à 5 brut
em by raw off	RYBEMOFF	fT	0	Em By canal 6 à 20 brut
em bz raw on	RZBEMON	fT	0	Em Bz canal 1 à 5 brut
em bz raw off	RZBEMOFF	fT	0	Em Bz canal 6 à 20 brut
em bx drift on	IXBEMON	fT	0	Em Bx canal 1 à 5 dérive corrigée
em bx drift off	IXBEMOFF	fT	0	Em Bx canal 6 à 20 dérive corrigée
em by drift on	IYBEMON	fT	0	Em By canal 1 à 5 dérive corrigée
em by drift off	IYBEMOFF	fT	0	Em By canal 6 à 20 dérive corrigée
em bz drift on	IZBEMON	fT	0	Em Bz canal 1 à 5 dérive corrigée
em bz drift off	IZBEMOFF	fT	0	Em Bz canal 6 à 20 dérive corrigée
em bx final on	LXBEMON	fT	0	Em Bx canal 1 à 5 brut
em bx final off	LXBEMOFF	fT	0	Em Bx canal 6 à 20 brut
em by final on	LYBEMON	fT	0	Em By canal 1 à 5 brut
em by final off	LYBEMOFF	fT	0	Em By canal 6 à 20 brut
em bz final on	LZBEMON	fT	0	Em Bz canal 1 à 5 brut
em bz final off	LZBEMOFF	fT	0	Em Bz canal 6 à 20 brut
power	POWERLNE	μV	0	Moniteur de ligne haute tension
primary	PRIMARY	μV	0	Moniteur du champ primaire
tau x	TAU X	μsec	0	Constante de temps x canal 8 à 20
tau z	TAU Z	μsec	0	Constante de temps z canal 8 à 20
tau bx	TAU BX	μsec	0	Constante de temps bx canal 10 à 20
Tee b14	TEE B14	μsec	0	Enveloppe totale énergie canal 14
conductance	CONDUCT	μS	3	Conductance (plaque mince calculée à partir de X & Z)
Date	DATE			Date (aaaammjj)
Flight	FLIGHT			Numéro de vol

\*Le canal « Mag\_res » est à la base du calcul de la grille du champ total résiduel. Seules les données des lignes de vol sont utilisées pour générer une grille.

---

## **DISPONIBILITÉ DE L'INFORMATION**

---

Ces données numériques sont identiques à celles disponibles gratuitement à partir de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à <http://edg.rncan.gc.ca>. Quant aux cartes d'interprétation, elles ont aussi été publiées, sous forme papier, par la Commission géologique du Canada dans la série «Dossiers publics» 5238 à 5265.



*Ressources naturelles  
et Faune*

Québec 