

**MESURES DES VIBRATIONS ET DES SURPRESSIONS D'AIR DU PROJET DE LA  
CARRIÈRE SUR LE SITE DU PROJET MINIER AURIFÈRE CANADIAN MALARTIC DE LA  
COMPAGNIE LA CORPORATION MINIÈRE OSISKO**

**TESTS DES 19 ET 20 FÉVRIER 2009**

Présenté conjointement à :

**GENIVAR S.E.C.**

1600, boul. René-Lévesque Ouest  
16<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec)  
H3H 1P9

et à :

**CORPORATION MINIÈRE OSISKO LTÉE**

2140, rue Saint-Mathieu  
Montréal (Québec)  
H3H 2J4

Présenté par:

**GÉOPHYSIQUE GPR INTERNATIONAL INC.**

100 – 2545, rue Delorimier  
Longueuil (Québec)  
J4K 3P7



## TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION .....	1
2.	MÉTHODOLOGIE.....	2
3.	ANALYSE DES VIBRATIONS ET DES SURPRESSIONS D'AIR POUR LES SAUTAGES TESTS DES 19 et 20 FÉVRIER 2009.....	5
4.	RÉSULTATS EN FONCTION DE LA DIRECTIVE 019 .....	8
5.	CONCLUSION .....	11

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1	Localisation des points de mesures et des sautages tests des 19 et 20 février 2009 .....	3
FIGURE 2	Courbes d'atténuations des vibrations pour les sautages tests des 19 et 20 février 2009 et de novembre 2008, ainsi que les courbes théoriques .....	6
FIGURE 3	Courbes d'atténuations des surpressions d'air pour les sautages tests des 19 et 20 février 2009 et de novembre 2008, ainsi que les courbes théoriques .....	7

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1	Compilation des résultats de vibrations et surpressions d'air enregistrées pour les sautages tests des 19 et 20 février 2009.....	4
TABLEAU 2	Distances pour respecter 12,7 mm/s et 128 dB de la <i>Directive 019</i> selon les équations théoriques des sautages tests de novembre 2008 et ceux des 19 et 20 février 2008 .....	10



## **LISTE DES ANNEXES**

- ANNEXE 1 Plans de sautages de Castonguay
- ANNEXE 2 Rapports de vibrations et enregistrements des sismographes pour le sautage du 19 février 2009
- ANNEXE 3 Rapports de vibrations et enregistrements des sismographes pour le sautage du 20 février 2009
- ANNEXE 4 Photos et vidéos des sautages tests sur DVD



## 1. **INTRODUCTION**

Géophysique GPR International Inc. fut mandatée au mois de février 2009 par GENIVAR Société en commandite (S.E.C.) et CORPORATION MINIÈRE OSISKO LTÉE afin de procéder à des mesures des vibrations et des surpressions d'air lors de deux sautages des opérations de la carrière.

Principalement, le but du mandat consistait à évaluer les vibrations et les surpressions d'air des activités de dynamitage de la carrière et à comparer ces résultats avec les données théoriques présentées dans notre rapport de juillet 2008 « *Évaluation des impacts des sautages, des vibrations et des surpressions d'air du projet minier aurifère à ciel ouvert près de la zone urbaine de Malartic* », ainsi qu'avec les données des sautages tests de novembre 2008 sans ajustement sur les méthodes de sautage.

Comparativement aux tests de novembre 2008, les sautages tests des 19 et 20 février 2009 ont été réalisés avec certains ajustements au niveau de la méthode de sautage ainsi qu'avec l'utilisation de détonateurs électroniques et de tapis pare-éclats.



## 2. MÉTHODOLOGIE

Les tests ont été réalisés dans le cadre de l'exploitation d'une carrière dans le secteur où l'usine de traitement est projetée, et où l'on recense un affleurement rocheux important.

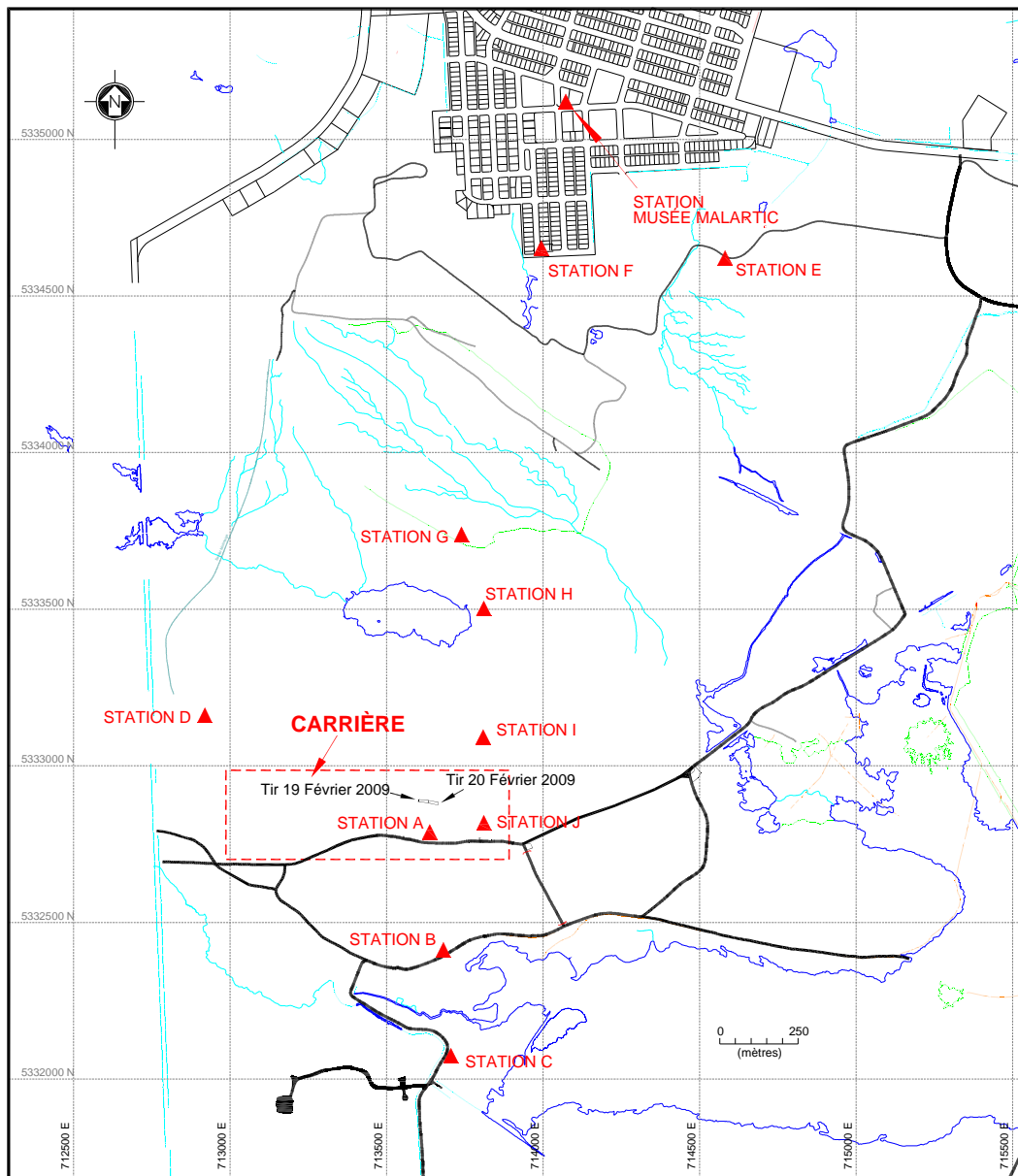
Ces tests ont nécessité la présence d'un technicien (19 et 20 février 2009), sous la supervision d'un ingénieur, avec 8 sismographes de type Nomis (chacun avec un géophone triaxial et un microphone) ainsi qu'une caméra vidéo. Les 8 sismographes ont permis de couvrir la zone autour des sautages tests et d'évaluer l'atténuation des vibrations et des surpressions d'air selon la distance et la méthode de dynamitage utilisées.

Les plans de sautages de l'entrepreneur en forage et dynamitage « Castonguay », sont présentés en annexe 1. De plus, la figure 1 montre l'emplacement des deux sautages tests ainsi que des points de mesures, tandis que le tableau 1 présente les résultats de vibrations et de surpressions d'air enregistrées pour chacun des deux sautages par le personnel de GPR et celui de Dyno Nobel, également présent sur le site lors des tests.

De plus, les rapports de vibrations et les enregistrements des sismographes des 19 et 20 février 2009 sont présentés respectivement aux annexes 2 et 3. Également, les sismographes et les sautages ont été localisés à l'aide d'un système de positionnement global de type Garmin 76.

Finalement, l'annexe 6 présente un DVD des photos et vidéos réalisées par notre personnel lors des tests des 19 et 20 février 2009. Cependant, le sautage du 19 février 2009 n'a pas été enregistré sur vidéo à cause d'un problème technique sur le site.





**FIGURE 1**

**Localisation des points de mesures et des sautages tests  
des 19 et 20 février 2009**



**TABLEAU 1**

**Compilation des résultats de vibrations et de surpressions d'air enregistrées  
pour les sautages tests des 19 et 20 février 2009**

<b>Date</b>	<b>Charge maximale par délai (kg)</b>	<b>Point de mesure</b>	<b>Distance (m)</b>	<b>Vibrations résultantes (mm/s)</b>	<b>Surpressions d'air dB</b>
19 février 2009	30	Station B	479	0.9	112
		Station C	816	0.5	109
		Station D	730	0.3	105
		Station E	1970	< 0.2	no dB
		Station F	1800	< 0.2	no dB
		Station Musée Malartic	2270	< 0.2	< 125
		Station A (Dyno 100 m sud)	97	15.2	129.0
20 février 2009	30	Station A	103	13.4	127
		Station B	479	0.6	110
		Station C	816	0.3	106
		Station J	160	8.5	124
		Station F	1800	< 0.2	< 110
		Station G	853	< 0.2	< 110
		Station H	629	0.3	110
		Station I	246	6.6	115
		Station A (Dyno 100 m sud)	97	14.2	126

< : Résultats plus petit que le seuil de déclenchement



### 3. ANALYSE DES VIBRATIONS ET SURPRESSIONS D'AIR POUR LES SAUTAGES TESTS DES 19 et 20 FÉVRIER 2009

Tel que présenté dans notre rapport de juillet 2008, on peut prédire les niveaux des vibrations et des surpressions d'air aux alentours des dynamitages à partir des résultats de vibrations et des relations mathématiques ci-dessous, mondialement reconnues et acceptées par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

- $V = K (d/w^{1/2})^\beta$

ou V: Vitesse de particules (mm/s)  
w: Charge maximale par délai (kg)  
d: Distance (m)  
K et  $\beta$ : Constantes de dynamitage et de site

- $P = K (d/w^{1/3})^\beta$

ou P: Surpressions d'air (Pa)  
w: Charge maximale par délai (kg)  
d: Distance (m)  
K et  $\beta$ : Constantes de dynamitage et de site

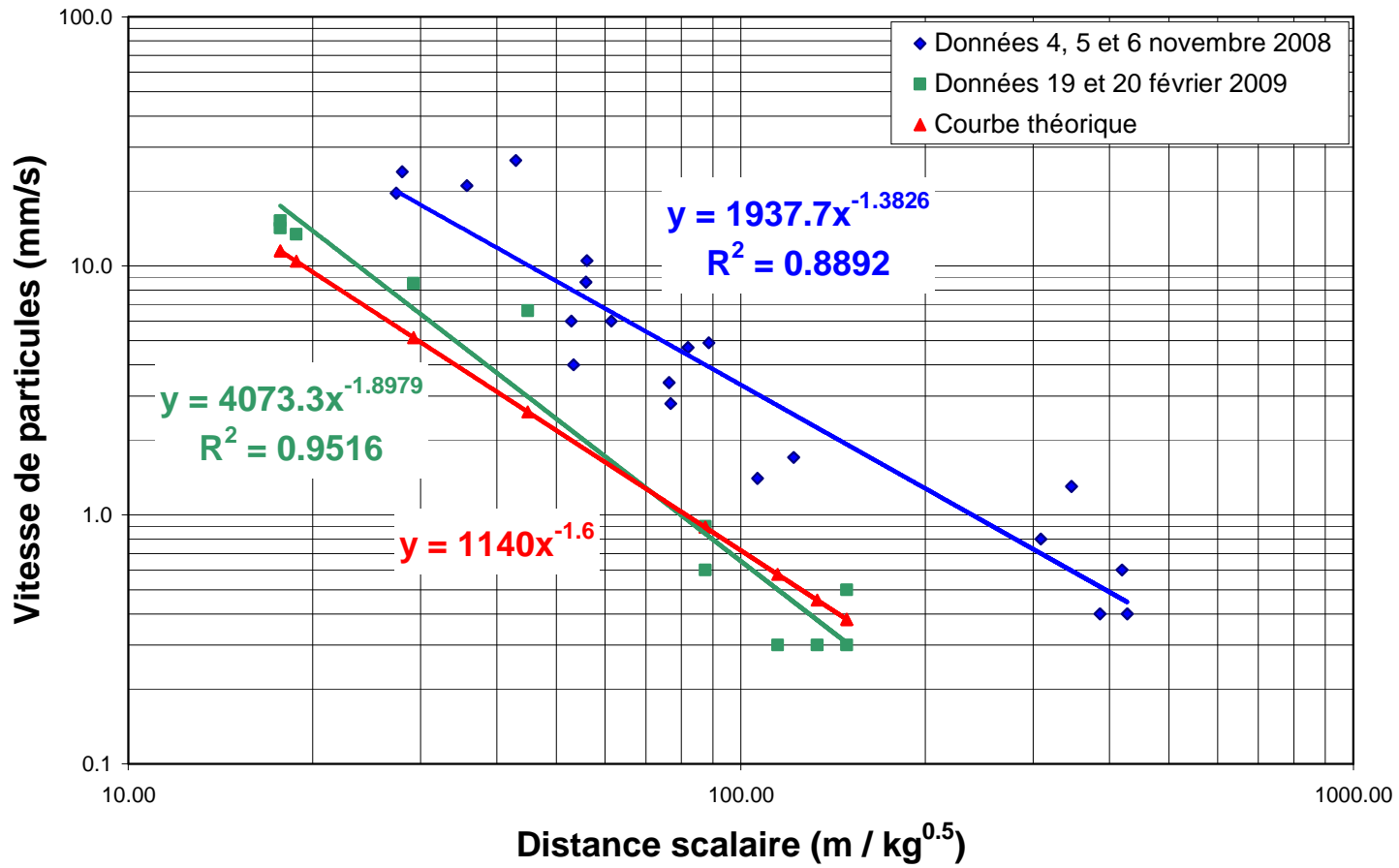
Les figures 2 et 3 présentent les courbes d'atténuation pour les vibrations et les surpressions d'air établies à partir de l'analyse des résultats des 2 sautages que nous avons enregistrés les 19 et 20 février 2009. Ces courbes représentent l'atténuation des vibrations et des surpressions en fonction des méthodes et plans de dynamitage utilisés.

Les figures 2 et 3 montrent également les courbes obtenues pour les tests de novembre 2008 sans ajustement sur les méthodes de sautage, ainsi que les courbes théoriques utilisées dans notre rapport de juillet 2008.





### Courbe d'atténuation des vibrations

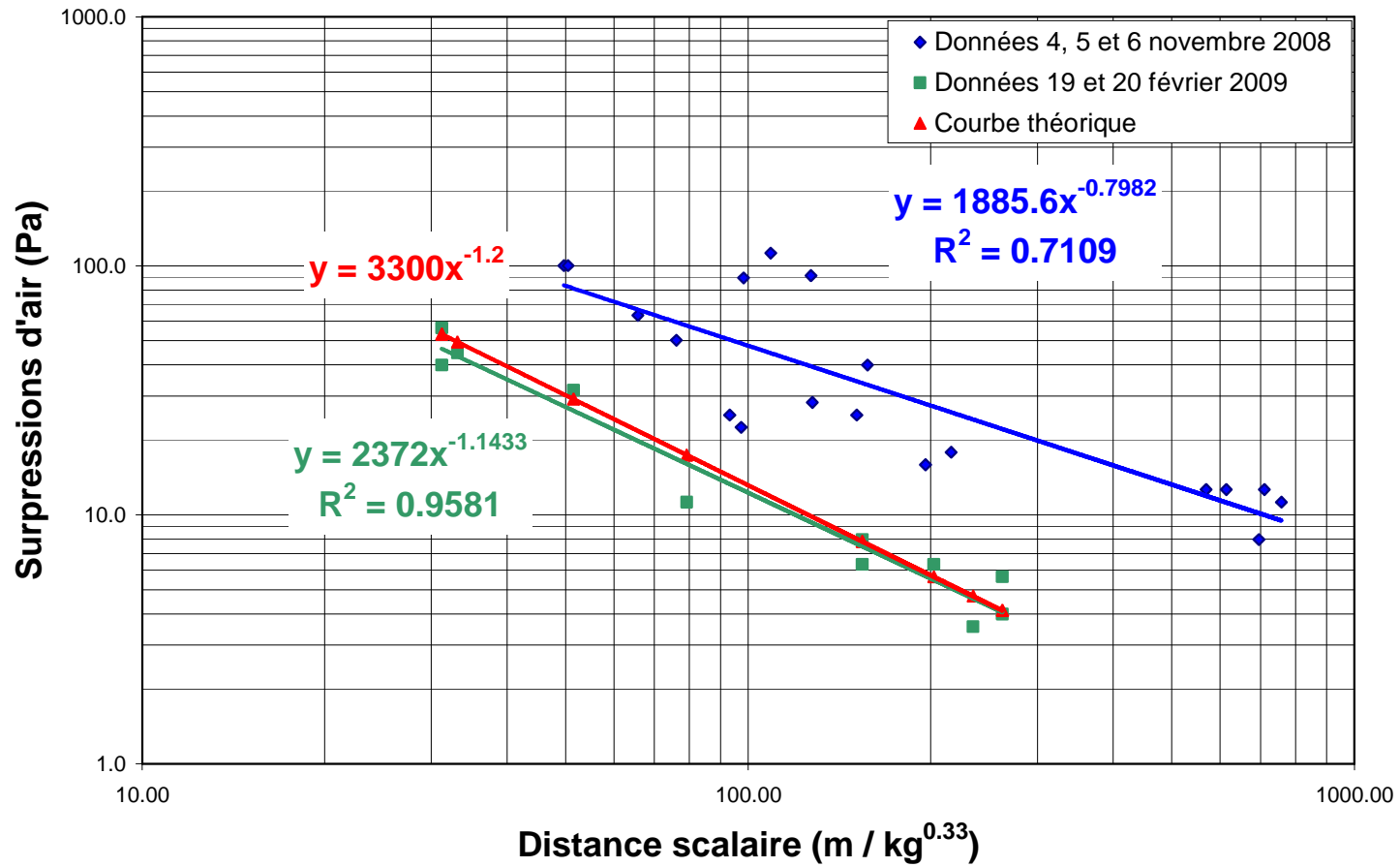


**FIGURE 2**

**Courbes d'atténuations des vibrations pour les sautages tests  
des 19 et 20 février 2009 et de novembre 2008, ainsi que les courbes théoriques**



### Courbe d'atténuation des surpressions d'air



**FIGURE 3**

Courbes d'atténuations des surpressions d'air pour les sautages tests des 19 et 20 février 2009 et de novembre 2008, ainsi que les courbes théoriques



Tel que mentionné dans notre rapport de juillet 2008, les équations empiriques montrées aux figures 2 et 3 prennent en considération plusieurs facteurs qui peuvent influencer de façon significative les résultats de vibrations et de surpressions d'air. Ces principaux facteurs sont les suivants :

- le type et patron de sautage;
- la géologie des dépôts meubles et du roc;
- les cavités souterraines (anciennes galeries souterraines);
- la localisation et l'orientation du sautage;
- les conditions hydrogéologiques;
- la localisation du point de mesure;
- les conditions météorologiques.

Ces équations permettent d'évaluer l'impact probable des dynamitages selon des conditions particulières. De plus, pour un même site, elles permettent également d'extrapoler ces impacts probables pour des conditions légèrement différentes. Par la suite, les courbes d'atténuation peuvent être réajustées en fonction des mesures effectuées selon les nouvelles conditions.

Dans le cas des tests de dynamitage réalisés les 4, 5 et 6 novembre 2008 dans le cadre du projet de la carrière, nous avons réalisé les tests sans ajustement sur la méthode de sautage. Par conséquent, plusieurs facteurs semblent avoir contribué à évaluer des courbes d'atténuation des vibrations et surpressions d'air selon des conditions maximales. Ces facteurs sont les suivants :

- utilisation de détonateurs pyrotechniques conventionnels;
- Aucun pare-éclats;
- séquence d'initiation utilisée (courts délais entre certains trous et entre les rangées);
- sautages avec 5 à 6 rangées;
- une seule face libre;
- face dégagée sur toute la hauteur mais sur seulement environ 10 pieds de large;
- hauteur des collets (5 pieds);
- direction du vent vers la zone urbaine de Malartic.



Dans le cas des tests de dynamitage réalisés les 19 et 20 février 2009 dans le cadre du projet de la carrière, les ajustements apportés à la méthode de dynamitage semblent avoir contribué à obtenir les résultats envisagés lors de conditions similaires au projet de la fosse. Ces ajustements sont les suivants :

- utilisation de détonateurs électroniques;
- séquence d'initiation avec un trou par délai;
- sautages avec 4 rangées;
- deux faces libres;
- face dégagée sur toute la hauteur mais sur seulement environ 10 pieds de large;
- hauteur des collets (7 à 8 pieds);
- direction du vent vers l'usine (sens contraire de la zone urbaine de Malartic).

#### 4. **RÉSULTATS DES TESTS EN FONCTION DE LA DIRECTIVE 019**

Le tableau 2 montre les distances pour respecter les critères de 12,7 mm/s et de 128 dB de la *Directive 019* selon les équations théoriques, des tests de novembre 2008 et des tests des 19 et 20 février 2009.

En se référant au tableau 2, on constate que les ajustements de méthodes de sautage pour les tests des 19 et 20 février 2009 ont permis d'obtenir des résultats similaires aux courbes théoriques utilisées dans notre rapport de juillet 2008.



**TABLEAU 2**

**Distances pour respecter 12,7 mm/s et 128 dB de la Directive 019 selon les équations théoriques  
des tests de novembre 2008 et ceux des 19 et 20 février 2009**

<b>Directive 019</b>			
<b>Vibration maximale de 12,7 mm/s</b>			
<b>Charge</b>	<b>Distance</b>	<b>Distance</b>	<b>Distance</b>
<b>(kg)</b>	<b>théorique</b>	<b>données nov. 2008</b>	<b>données fév. 2009</b>
	<b>moy.</b>	<b>moy.</b>	<b>moy.</b>
	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
2.5	26.3	60.0	33.1
5	37.2	84.9	46.8
10	52.6	120.0	66.1
15	64.4	147.0	81.0
20	74.3	169.7	93.5
25	83.1	189.8	104.6
30	91.0	207.9	114.6
40	105.1	240.0	132.3
50	117.5	268.4	147.9
75	144.0	328.7	181.1
100	166.2	379.5	209.2
125	185.8	424.3	233.8
150	203.6	464.8	256.2
200	235.1	536.8	295.8
250	262.8	600.1	330.7
300	287.9	657.4	362.3
350	311.0	710.1	391.3

<b>Directive 019</b>			
<b>Surpression d'air maximale de 128 dB</b>			
<b>Charge</b>	<b>Distance</b>	<b>Distance</b>	<b>Distance</b>
<b>(kg)</b>	<b>théorique</b>	<b>données nov. 2008</b>	<b>données fév. 2009</b>
	<b>moy.</b>	<b>moy.</b>	<b>moy.</b>
	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>	<b>(m)</b>
2.5	44.4	127.5	39.6
5	56.0	160.6	49.8
10	70.5	202.4	62.8
15	80.7	231.7	71.9
20	88.8	255.0	79.1
25	95.7	274.7	85.2
30	101.7	291.9	90.5
40	111.9	321.2	99.7
50	120.5	346.0	107.4
75	138.0	396.1	122.9
100	151.9	436.0	135.3
125	163.6	469.6	145.7
150	173.8	499.1	154.8
200	191.3	549.3	170.4
250	206.1	591.7	183.6
300	219.0	628.8	195.1
350	230.6	661.9	205.3



## 5. **CONCLUSION**

Nos services ont été retenus par GENIVAR S.E.C. et la CORPORATION MINIÈRE OSISKO dans le but de mesurer les vibrations et les surpressions d'air lors de deux sautages (19 et 20 février 2009) des activités de dynamitage de la carrière, et de comparer ces résultats avec les tests de novembre 2008 sans ajustement sur la méthode de sautage et les données théoriques présentées dans notre rapport de juillet 2008 « *Évaluation des impacts des sautages, des vibrations et des surpressions d'air du projet minier aurifère à ciel ouvert près de la zone urbaine de Malartic* ».

Dans notre rapport de juillet 2008, les courbes d'atténuation des vibrations et des surpressions d'air ont été établies à l'aide d'équations de base couramment utilisées mondialement comme méthode d'évaluation au début d'opérations de dynamitage à ciel ouvert, étant donné qu'il n'y avait pas de résultats pour le site du projet à ce moment-là.

Dans le cas des tests de dynamitage réalisés les 19 et 20 février 2009 dans le cadre du projet de la carrière, nous sommes d'avis que l'ajustement de plusieurs facteurs (utilisation des détonateurs électroniques et de tapis pare-éclats, nombre de rangées à 4, hauteur des collets, direction du vent vers l'usine) semble avoir contribué à évaluer des courbes d'atténuation des vibrations et surpressions d'air similaires à celles théoriques. De plus, le contrôle et l'ajustement continu de ces facteurs et de la méthode de sautage en général permettront d'obtenir d'autres résultats positifs dans le futur.

Ces équations devront être ajustées en fonction de l'avancement des opérations et selon les méthodes utilisées.

Ce rapport a été rédigé par Francis Trépanier, ing.

---

Francis Trépanier, ing. (no membre OIQ : 115941)



## **ANNEXE 1**

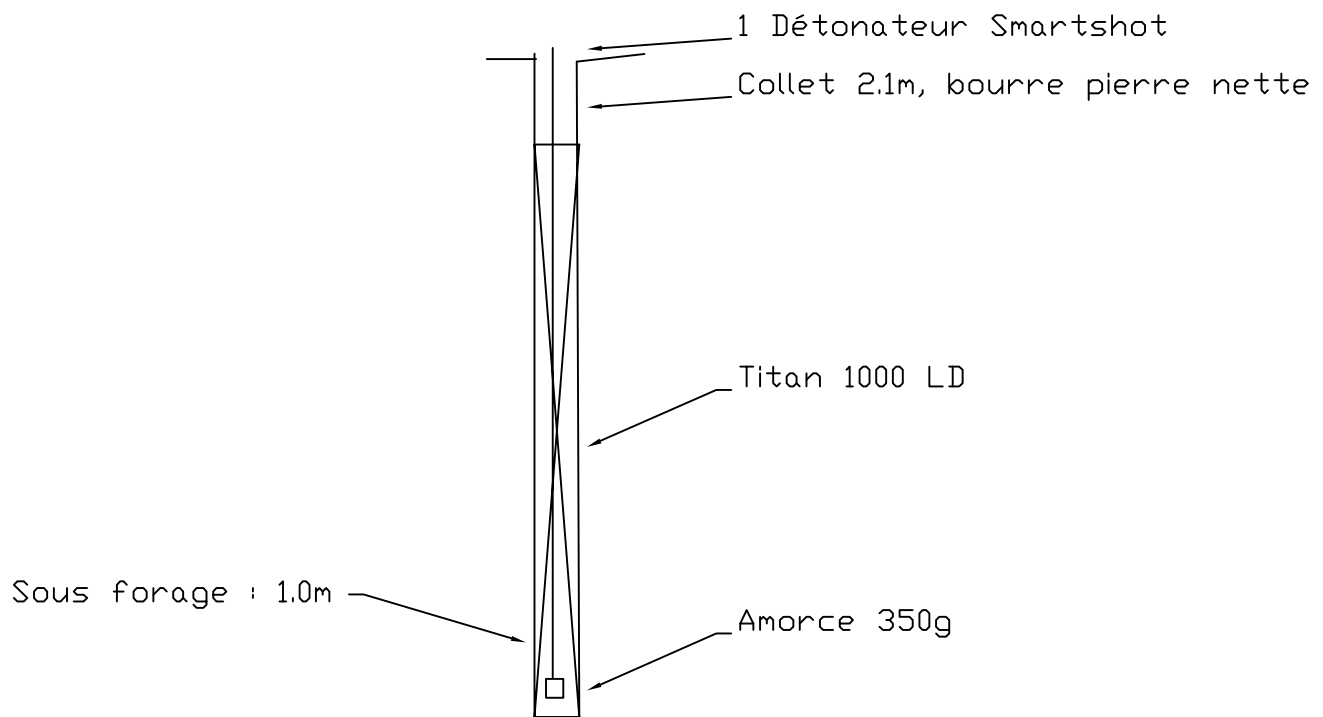
**Plans de sautages de l'entrepreneur en forage et dynamitage « Castonguay »**



Osisko, Essai février 2009

Chargement typique

hauteur de banc : 4.0m



PROJET: OSISKO	<b>DYNO</b> Dyno Nobel	ÉCHELLE: aucune	DATE: fev 09
TITRE DU DESSIN: Essai vibration		DESSINÉ PAR: A. B.	DESSIN No.:

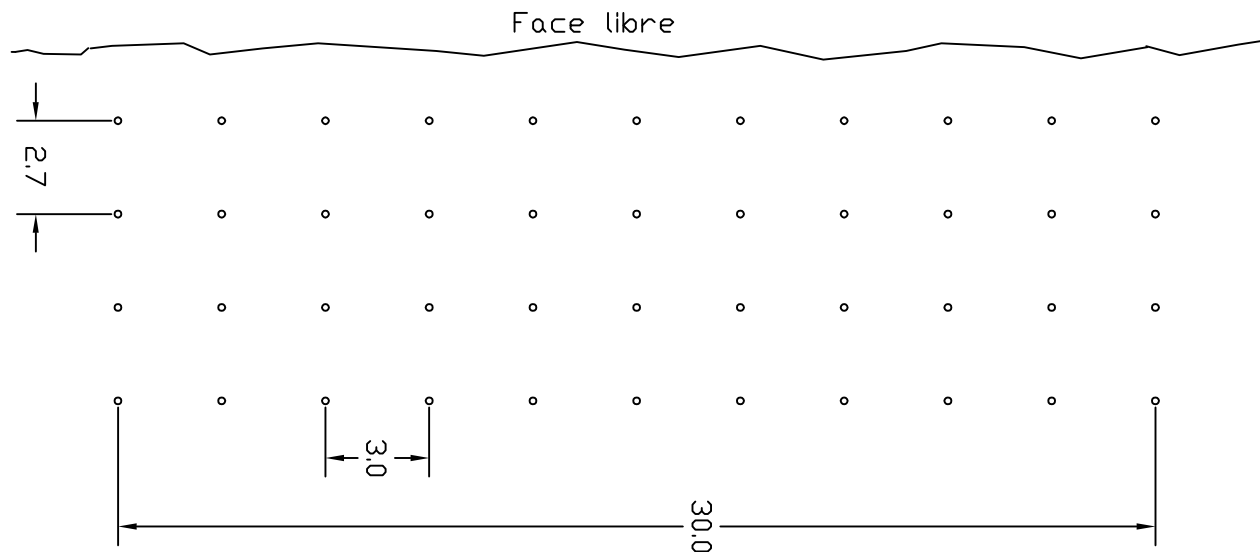


Osisko, Essai 18 février 2009

Tir type: 4 rangées de 11 trous

Forage : 102mm (4.0po)

Patron : 2.7m x 3.0m



Quantité totale d'explosif : 1,291 kg

Nombre de trou : 44

Volume : 1,426 m<sup>3</sup>

Charge par trou : 29 kg

Trous par délai : 1

Nombre de matelas : 40


Bourre 2.1m ( 20 kg de pierre nette 12-20mm

PROJET: OSISKO	<b>DYNO</b> Dyno Nobel	ÉCHELLE: aucune	DATE: fev 09
TITRE DU DESSIN: Essai vibration		DESSINÉ PAR: A. B.	DESSIN No.:

# Osisko, Essai 18 février 2009

Séquence de tir  
délai entre les trous : 20ms  
délai entre les rangées: 130ms (86 ms pour le 20 fév. 09)

Face libre



0	20	60	80	100	110	120	140	160	180	200
130	150	170	190	210	230	250	270	290	301	330
260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590

PROJET:

OSISKO

TITRE DU DESSIN:

Essai vibration

**DYNO**  
Dyno Nobel

ÉCHELLE:

aucune

DATE:

fev 09

DESSINÉ PAR:

A. B.

DESSIN No.:

**ANNEXE 2**

**Rapports de vibrations et enregistrements des sismographes  
pour le sautage du 19 février 2009**



RAPPORT DE VIBRATIONSPROJET : Osisko (Canadian Malartic - Malartic)Date : 19 février 2009 Heure : 15:30 Notre réf. : M-08586Température station Osisko (soleil, nuage, pluie, vitesse et direction du vent, °C) : Vent NNO17 km/h, - 11°C, neige (ciel couvert)

Localisation des sismographes :	(1) Station B	(2) Station C
	(3) Station D	(4) Station E
Type et No. Série des sismographes :	(1) Nomis 3697	(2) Nomis 10434
	(3) Nomis 10487	(4) Nomis 11089
Position et fixation des géophones :	(1) Sol + sac de sable	(2) Sol + sac de sable
	(3) Sol + sac de sable	(4) Sol + sac de sable
Position des microphones :	(1) Appareil	(2) Appareil
	(3) Appareil	(4) Appareil

## CROQUIS DE LOCALISATION

(1)	(2)	(3)	(4)
17 U 0713681	17 U 0713706	17 U 0712920	17 U 0714582
UTM 5332405	UTM 5332070	UTM 5333157	UTM 5334617

## RÉSULTATS

Localisation	Dist. (m)	Résultats de vibrations						Résult. (mm/s)	Son (dB)
		Latéral		Transversal		Vertical			
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz		
(1) Station B	479	0.5	128	0.5	171	0.5	171	0.9	112
(2) Station C	816	0.3	14	0.4	73	0.4	102	0.5	109
(3) Station D	730	0.1	n/a	0.1	n/a	0.3	51	0.3	105
(4) Station E	1970							< 0.2	No dB

Remarques : \_\_\_\_\_

Représentant  
GPR : Joël DeshaiesReprésentant  
Client : \_\_\_\_\_Temps au  
chantier : \_\_\_\_\_

RAPPORT DE VIBRATIONSPROJET : Osisko (Canadian Malartic - Malartic)Date : 19 février 2009 Heure : 15:30 Notre réf. : M-08586Température station Osisko (soleil, nuage, pluie, vitesse et direction du vent, °C) : Vent NNO17 km/h, - 11°C, neige (ciel couvert)

Localisation des sismographes : (1) Station F (2) Musée Malartic

(3) (4)

Type et No. Série des sismographes : (1) Nomis 10963 (2) Nomis 10529

(3) (4)

Position et fixation des géophones : (1) Sol + sac de sable (2) Dalle béton + sac

(3) (4)

Position des microphones : (1) Appareil (2) Appareil

(3) (4)

**CROQUIS DE LOCALISATION**

(1)	(2)	(3)	(4)
17 U 0713994	17 U 0714072		
UTM 5334649	UTM 5335116		

**RÉSULTATS**

Localisation	Dist. (m)	Résultats de vibrations						Résult. (mm/s)	Son (dB)
		Latéral		Transversal		Vertical			
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz		
(1) Station F	1800							< 0.2	no dB
(2) Mus. Malartic	2270							< 0.2	< 125
(3)									
(4)									

Remarques : \_\_\_\_\_

Représentant  
GPR : Joël DeshaiesReprésentant  
Client : \_\_\_\_\_Temps au  
chantier : \_\_\_\_\_

# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC.

**Client: Osisko**

**Notre réf.: M-08586**

**Lieu: Station B**

**Joël Deshaies**

Nom de fichier: SN20090219072.DTB

numéro: 072

Date: 2/19/2009

heure: 15:32

Numéro de série: 3697

Seuil sismique: 0.0200 in/s 0.5080 mm/s

Seuil acoustique: 142 dB

Taux d'échantillonnage: 1024

Durée d'enregistrement: 7.0 Seconds

Pré déclenchement: 0.50 Seconds

Gain du capteur: 2x

Batterie: 6.4

## Amplitudes and Frequencies

*Acoustique: 112 dB @ 7.8 Hz*  
(0.08Mb 0.0012psi 0.0080kPa)

*Radiale: 0.02in/s 0.508mm/s @ 128.0Hz*

*Verticale: 0.02in/s 0.508mm/s @ 170.6Hz*

*Transversale: 0.02in/s 0.508mm/s @ 170.6Hz*

*Vecteur somme (VS): 0.035in/s 0.889mm/s*

*Date de Calibrage: 1/15/2009*

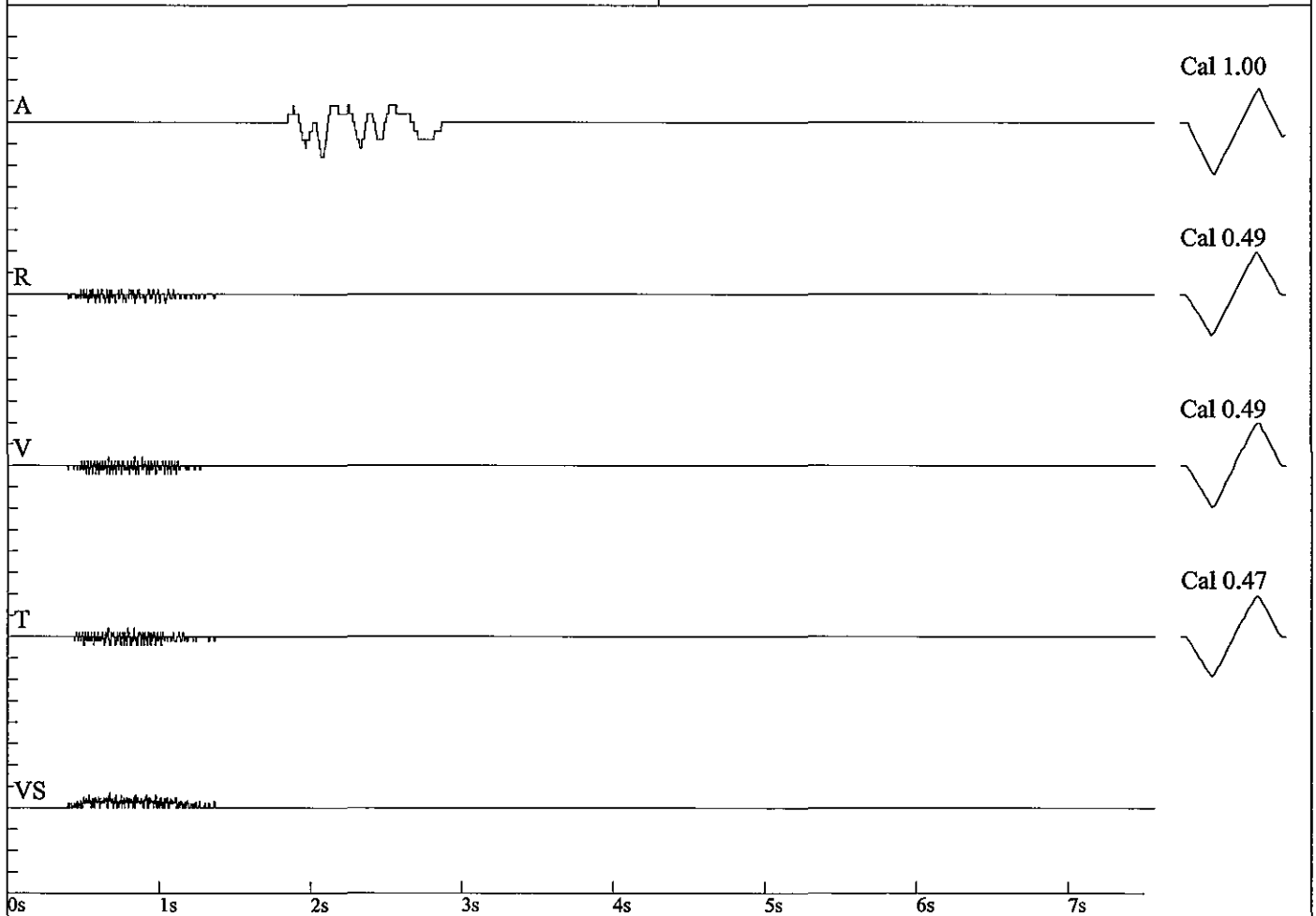
## Graph Information

*Durée 0.000s To: 7.500s*

*Echelle Acoustique:*  
120dB 0.20Mb (0.050Mb/div)

*Echelle Sismique:*  
0.20in/s (0.050in/s/div) 5.08mm/s (1.270mm/s/div)

*Intervalle entre deux lignes de temps de 1.00 s*



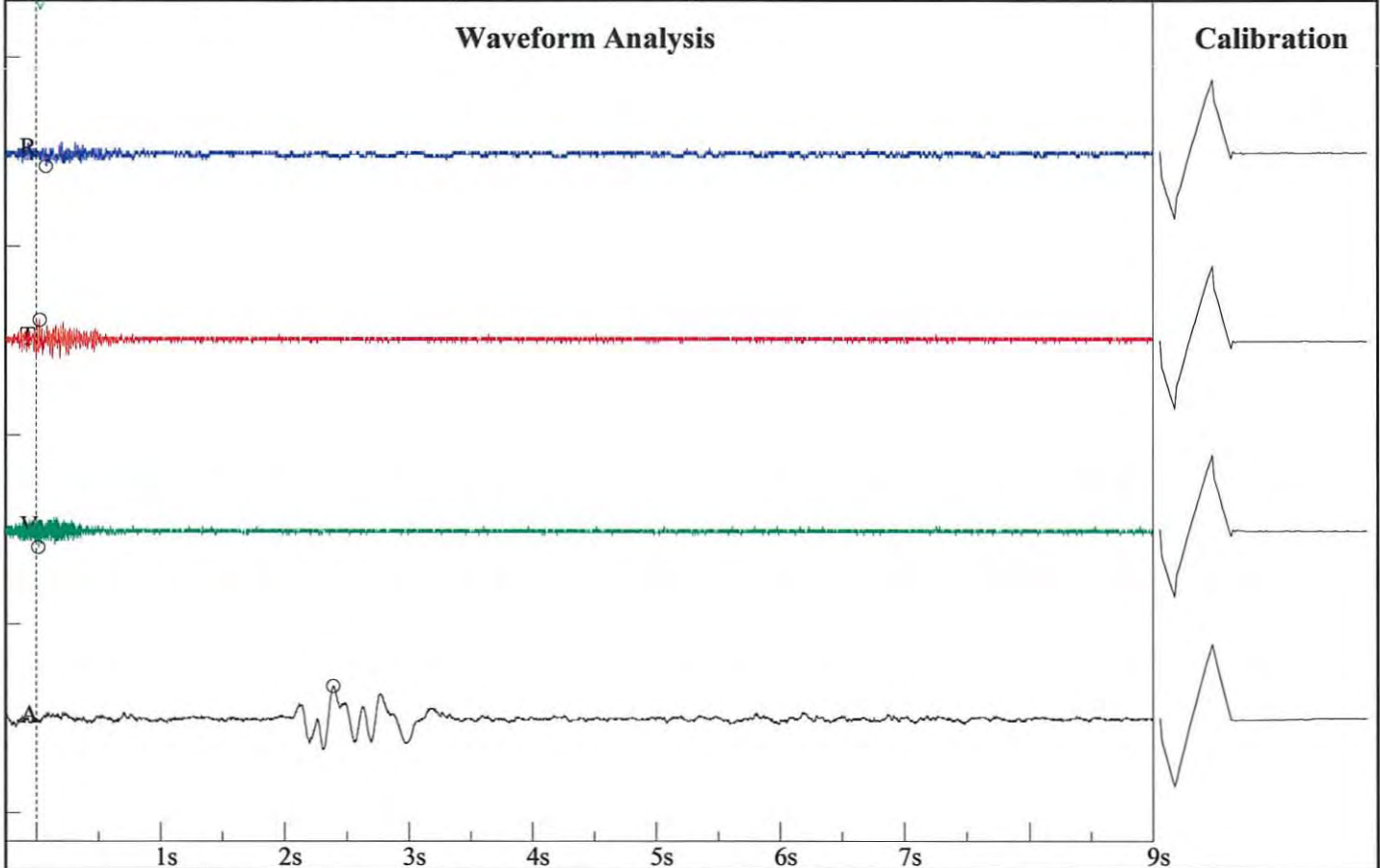
# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC. - Report

Telephone: (450) 679-2400

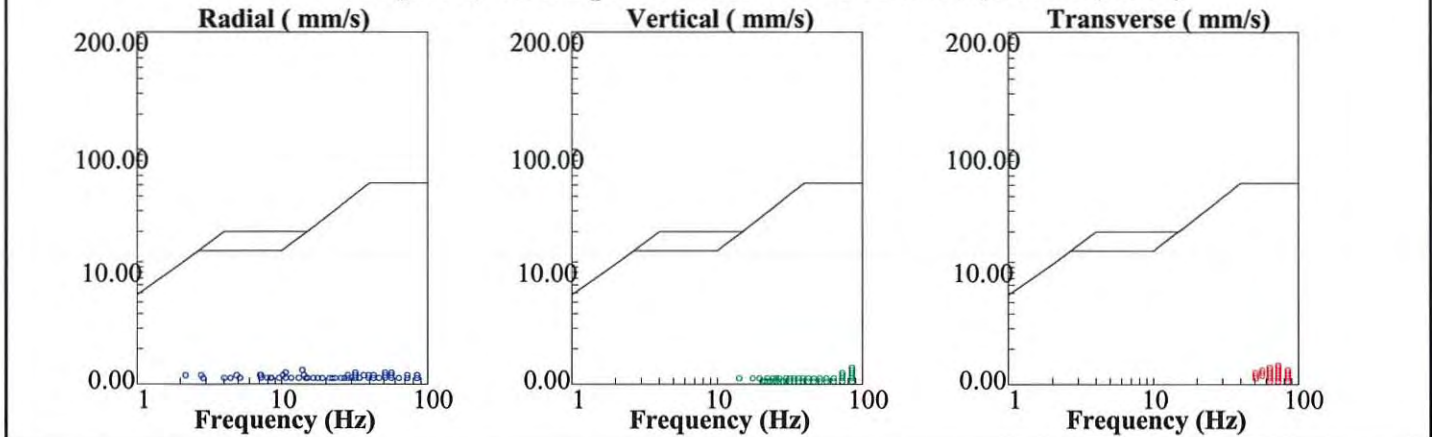
**Company: OSISKO**  
**Location: STATION C**  
**Operator: JOEL**  
 Notes:

**19-Feb-09 at 15:30:43 Event # 6**  
 Graph: 10434  
 Last Calibration: 07Apr08  
 Record Duration: 9 sec  
 Sample Rate: 1024/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 0.318 mm/s @ 13.8 Hz	76.2 ms	Air Scale: .01585 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 0.445 mm/s @ 73.1 Hz	26.4 ms	Seismic Scale: 2.03 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 0.381 mm/s @ 102.4 Hz	14.6 ms	Air Trigger (dBL): N	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 109 dBL @ 2.9Hz / .00549 kPa	2389.6 ms	Seismic Trigger: .254 mm/s	
▽ Vector Sum: 0.49 mm/s @ 73.1 Hz	26.4 ms		



Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)



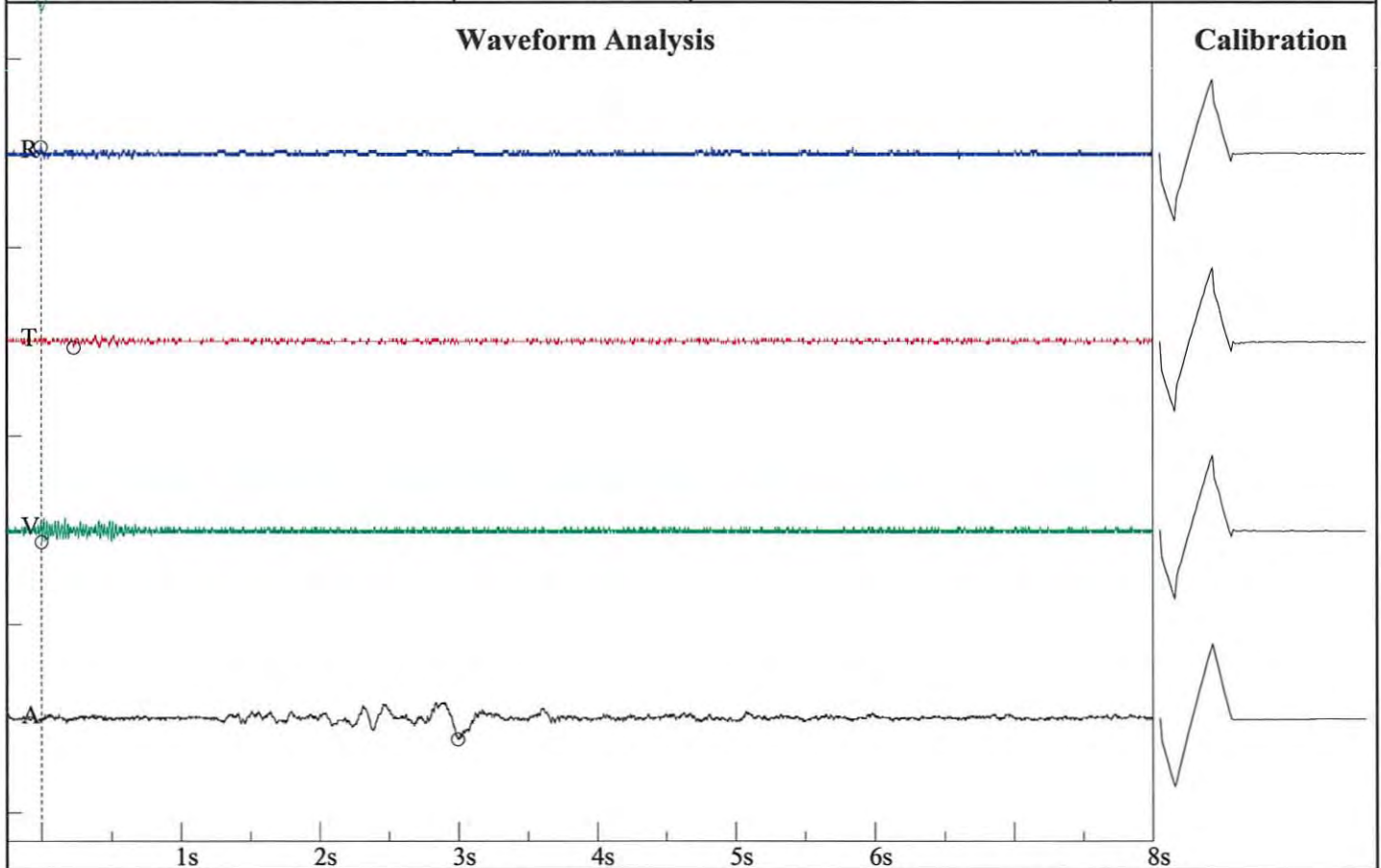
# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC. - Report

Telephone: (450) 679-2400

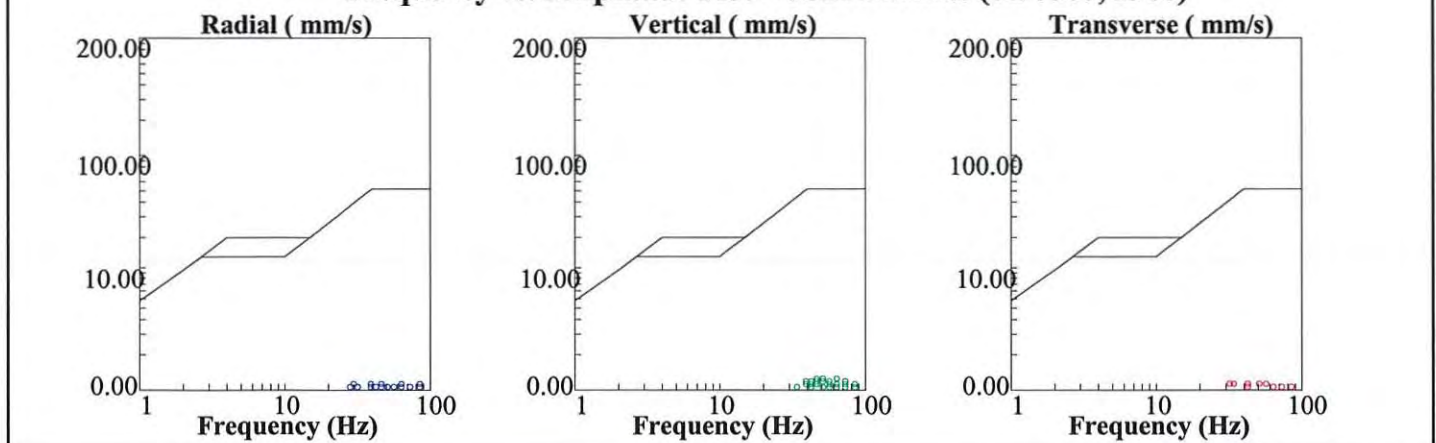
**Company: OSISKO**  
**Location: STATION D**  
**Operator: JOEL**  
**Notes:**

**19-Feb-09 at 15:31:17 Event # 10**  
 Graph: 10487  
 Last Calibration: 03Apr08  
 Record Duration: 8 sec  
 Sample Rate: 1024/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 0.127 mm/s @ 0 Hz	0 ms	Air Scale: .01585 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 0.127 mm/s @ 0 Hz	231.4 ms	Seismic Scale: 2.03 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 0.254 mm/s @ 51.2 Hz	0.0 ms	Air Trigger (dBL): N	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 105 dBL @ 3.1Hz / .0035 kPa	2992.2 ms	Seismic Trigger: .191 mm/s	
▽ Vector Sum: 0.26 mm/s @ 46.5 Hz	1.0 ms		



**Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)**





Date/Time Vert at 15:32:36 February 19, 2009  
 Trigger Source Geo: 2.00 mm/s  
 Range Geo : 31.7 mm/s  
 Record Time 1.0 sec at 1024 sps  
 Job Number: 1

Serial Number BE6458 V 8.12-8.0 MiniMate Plus/8  
 Battery Level 5.7 Volts (Battery Very Low)  
 Unit Calibration June 23, 2008 by InstanTel Inc.  
 File Name H458CLH9.UCD  
 Scaled Distance 18.3 (100.0 m, 30.0 kg)

Notes  
 Location: Malartic  
 Client: Mine Osisko  
 User Name: Daniel Roy  
 General: Mesures environnementales

*Dyno*  
*d = 97m*  
*100m sud*  
*[Signature]*  
*d = 83m*

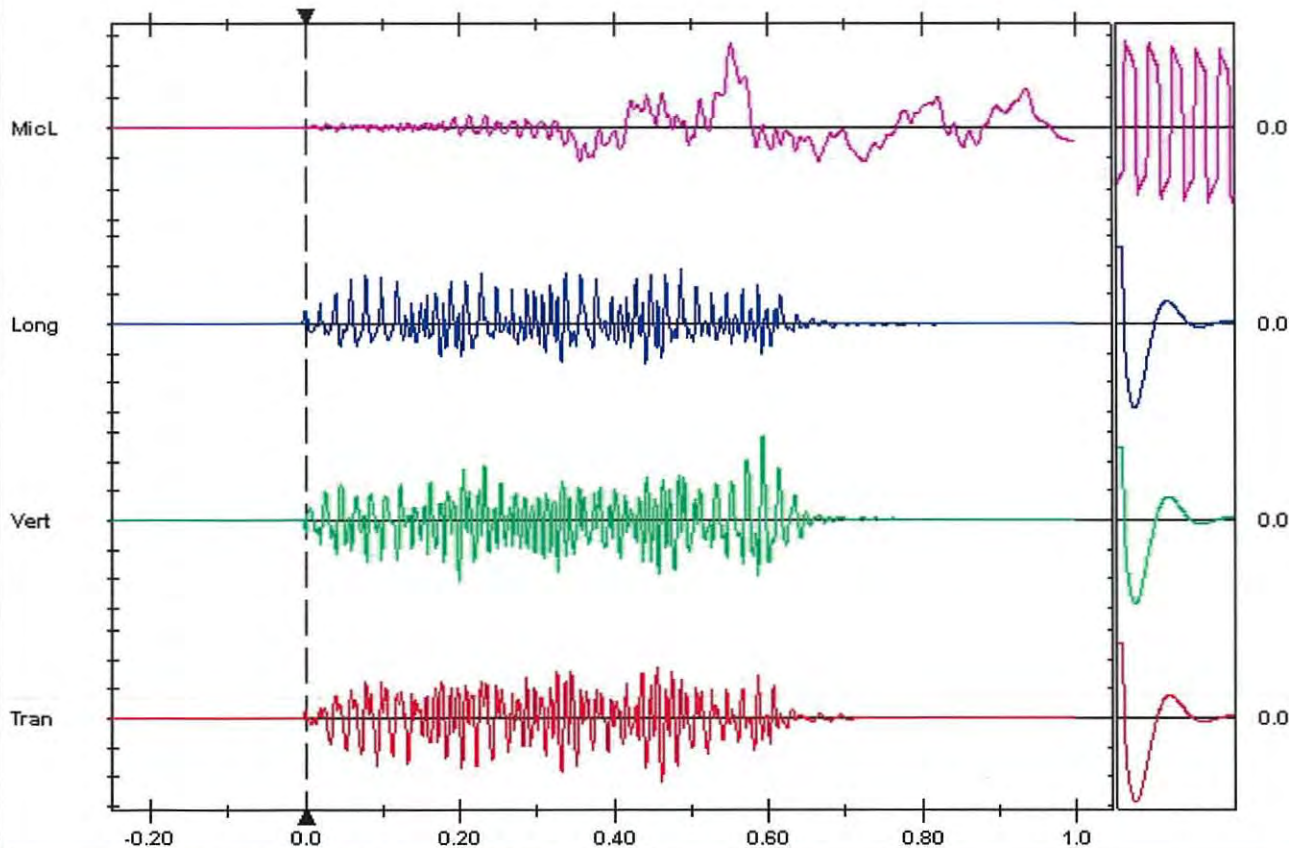
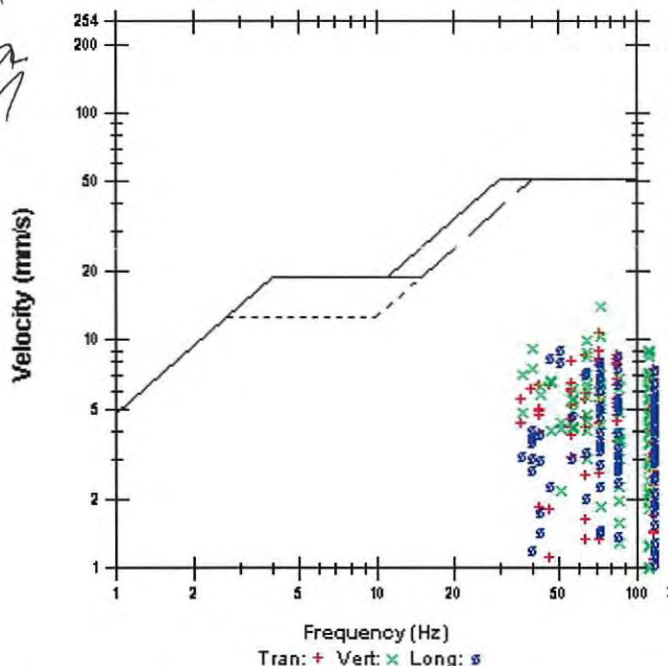
Extended Notes  
 Essai Smart Shot - Analyse Signature

Microphone Linear Weighting  
 PSPL 128.7 dB(L) at 0.553 sec  
 ZC Freq 9.1 Hz  
 Channel Test Passed (Freq = 20.5 Hz Amp = 757 mv)

	Tran	Vert	Long	
PPV	10.8	14.2	9.16	mm/s
ZC Freq	73	73	51	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.462	0.594	0.487	sec
Peak Acceleration	0.592	0.628	0.544	g
Peak Displacement	0.0228	0.0297	0.0185	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.3	7.6	7.7	Hz
Overswing Ratio	4.1	4.0	4.1	

Peak Vector Sum 15.2 mm/s at 0.593 sec

USBM RI8507 And OSMRE



**ANNEXE 3**

**Rapports de vibrations et enregistrements des sismographes  
pour le sautage du 20 février 2009**



RAPPORT DE VIBRATIONSPROJET : Osisko (Canadian Malartic - Malartic)Date : 20 février 2009 Heure : 12:00 Notre réf. : M-08586Température station Osisko (soleil, nuage, pluie, vitesse et direction du vent, °C) : Vent NO18 km/h, - 12°C, neige (ciel couvert)

Localisation des sismographes :	(1) Station A	(2) Station B
	(3) Station C	(4) Station J
Type et No. Série des sismographes :	(1) Nomis 4156	(2) Nomis 3697
	(3) Nomis 10434	(4) Nomis 2937
Position et fixation des géophones :	(1) Boulonné & collé sur roc	(2) Sol + sac de sable
	(3) Sol + sac de sable	(4) Sol + sac de sable
Position des microphones :	(1) Appareil	(2) Appareil
	(3) Appareil	(4) Appareil

## CROQUIS DE LOCALISATION

(1)	(2)	(3)	(4)
17 U 0713638	17 U 0713681	17 U 0713706	17 U 0713811
UTM 5332785	UTM 5332405	UTM 5332070	UTM 5332814

## RÉSULTATS

Localisation	Dist. (m)	Résultats de vibrations						Résult. (mm/s)	Son (dB)
		Latéral		Transversal		Vertical			
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz		
(1) Station A	103	8.4	146	5.6	76	11.6	62	13.4	127
(2) Station B	479	0.6	85	0.5	51	0.5	57	0.6	110
(3) Station C	816	0.3	20	0.2	n/a	0.1	n/a	0.3	106
(4) Station J	160	6.6	96	3.0	109	5.1	73	8.5	124

Remarques : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_Représentant  
GPR : Joël DeshaiesReprésentant  
Client : \_\_\_\_\_Temps au  
chantier : \_\_\_\_\_



RAPPORT DE VIBRATIONS

PROJET : Osisko (Canadian Malartic - Malartic)

Date : 20 février 2009 Heure : 12:00 Notre réf. : M-08586

Température station Osisko (soleil, nuage, pluie, vitesse et direction du vent, °C) : Vent NO

18 km/h, - 12°C, neige (ciel couvert)

Localisation des sismographes :	(1) Station F	(2) Station G
	(3) Station H	(4) Station I
Type et No. Série des sismographes :	(1) Nomis 10487	(2) Nomis 10963
	(3) Nomis 10529	(4) Nomis 11089
Position et fixation des géophones :	(1) Sol + sac de sable	(2) Dalle béton + sac
	(3)	(4) Sol + sac de sable
Position des microphones :	(1) Appareil	(2) Appareil
	(3)	(4)

**CROQUIS DE LOCALISATION**

(1)	(2)	(3)	(4)
17 U 0713994	17 U 0713740	17 U 0713811	17 U 0713809
UTM 5334649	UTM 5333733	UTM 5333496	UTM 5333086

**RÉSULTATS**

Localisation	Dist. (m)	Résultats de vibrations						Résult. (mm/s)	Son (dB)
		Latéral		Transversal		Vertical			
		mm/s	Hz	mm/s	Hz	mm/s	Hz		
(1) Station F	1800							< 0.2	< 110
(2) Station G	853							< 0.2	< 110
(3) Station H	629	0.1	n/a	0.1	n/a	0.3	22	0.3	110
(4) Station I	246	5.3	28	2.9	37	4.1	37	6.6	115

Remarques : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Représentant  
GPR : \_\_\_\_\_

Représentant  
Client : \_\_\_\_\_

Temps au  
chantier : \_\_\_\_\_

# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC. - Report

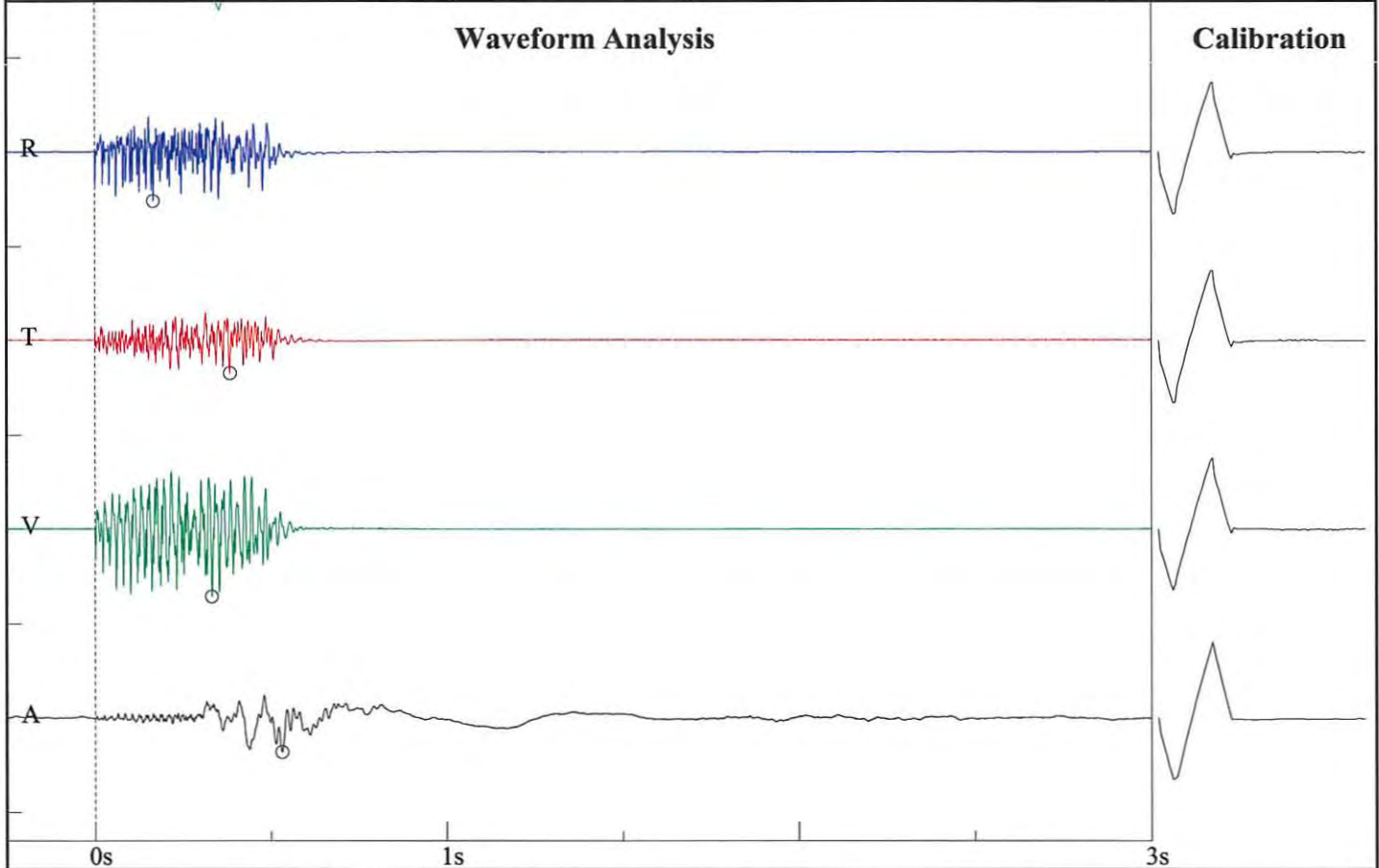
Telephone: (450) 679-2400

**Company:** OSISO  
**Location:** STATION A  
**Operator:** JOEL  
**Notes:**

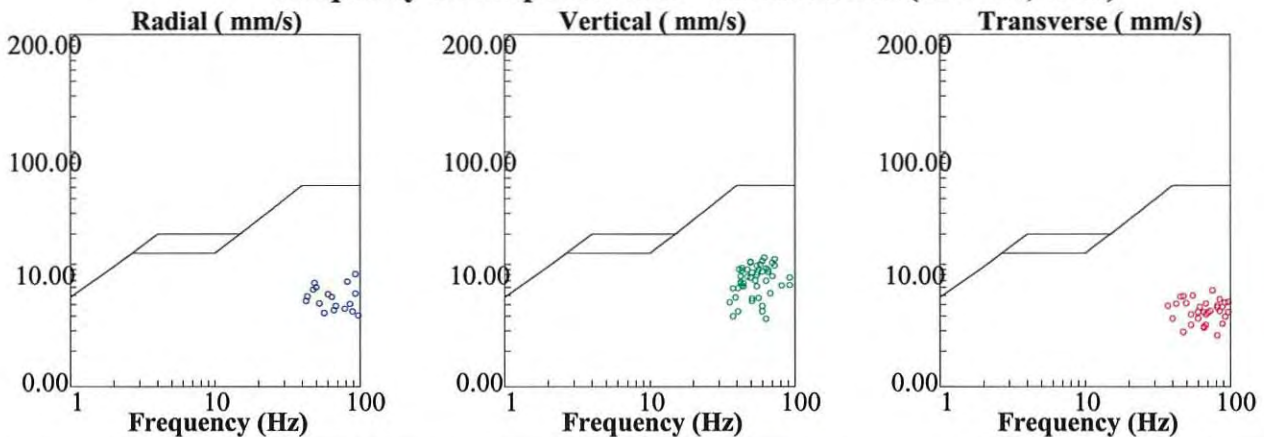
**20-Feb-09 at 11:58:53 Event # 170**

Graph: 4156  
 Last Calibration: 28Mar08  
 Record Duration: 3 sec  
 Sample Rate: 4096/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 8.446 mm/s @ 146.2 Hz	165.8 ms	Air Scale: .12698 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 5.588 mm/s @ 75.8 Hz	383.8 ms	Seismic Scale: 16.26 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 11.557 mm/s @ 62 Hz	330.8 ms	Air Trigger (dBL): N	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 127 dBL @ 13.5Hz / .04571 kPa	531.3 ms	Seismic Trigger: 3.048 mm/s	
▽ Vector Sum: 13.39 mm/s @ 60.2 Hz	351.3 ms		



**Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)**



# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC.

**Client: Osisko**

**Notre réf.: M-08586**

**Lieu: Station B**

**Joël Deshaies**

Nom de fichier: SN20090220078.DTB

numéro: 078

Date: 2/20/2009

heure: 11:59

Numéro de série: 3697

Seuil sismique: 0.0100 in/s 0.2540 mm/s

Seuil acoustique: 142 dB

Taux d'échantillonnage: 1024

Durée d'enregistrement: 5.0 Seconds

Pré déclenchement: 0.50 Seconds

Gain du capteur: 2x

Batterie: 6.4

## Amplitudes and Frequencies

*Acoustique:* 110 dB @ 7.7 Hz  
(0.06Mb 0.0009psi 0.0060kPa)

*Radiale:* 0.025in/s 0.635mm/s @ 85.3Hz

*Verticale:* 0.02in/s 0.508mm/s @ 56.8Hz

*Transversale:* 0.02in/s 0.508mm/s @ 51.2Hz

*Vecteur somme (VS):* 0.025in/s 0.635mm/s

*Date de Calibrage:* 1/15/2009

## Graph Information

*Durée* 0.000s To: 5.500s

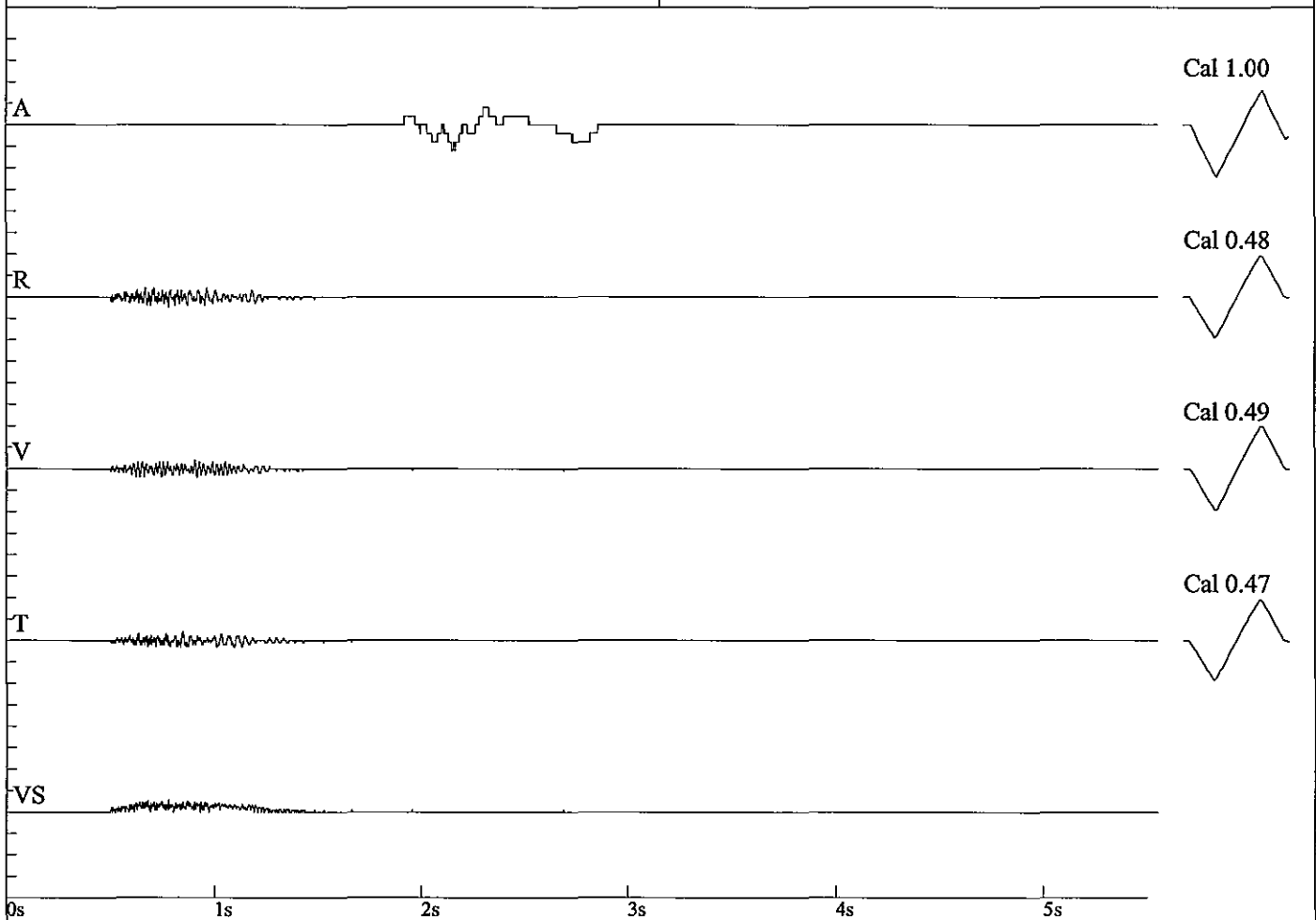
*Echelle Acoustique:*

120dB 0.20Mb (0.050Mb/div)

*Echelle Sismique:*

0.20in/s (0.050in/s/div) 5.08mm/s (1.270mm/s/div)

*Intervalle entre deux lignes de temps de* 1.00 s





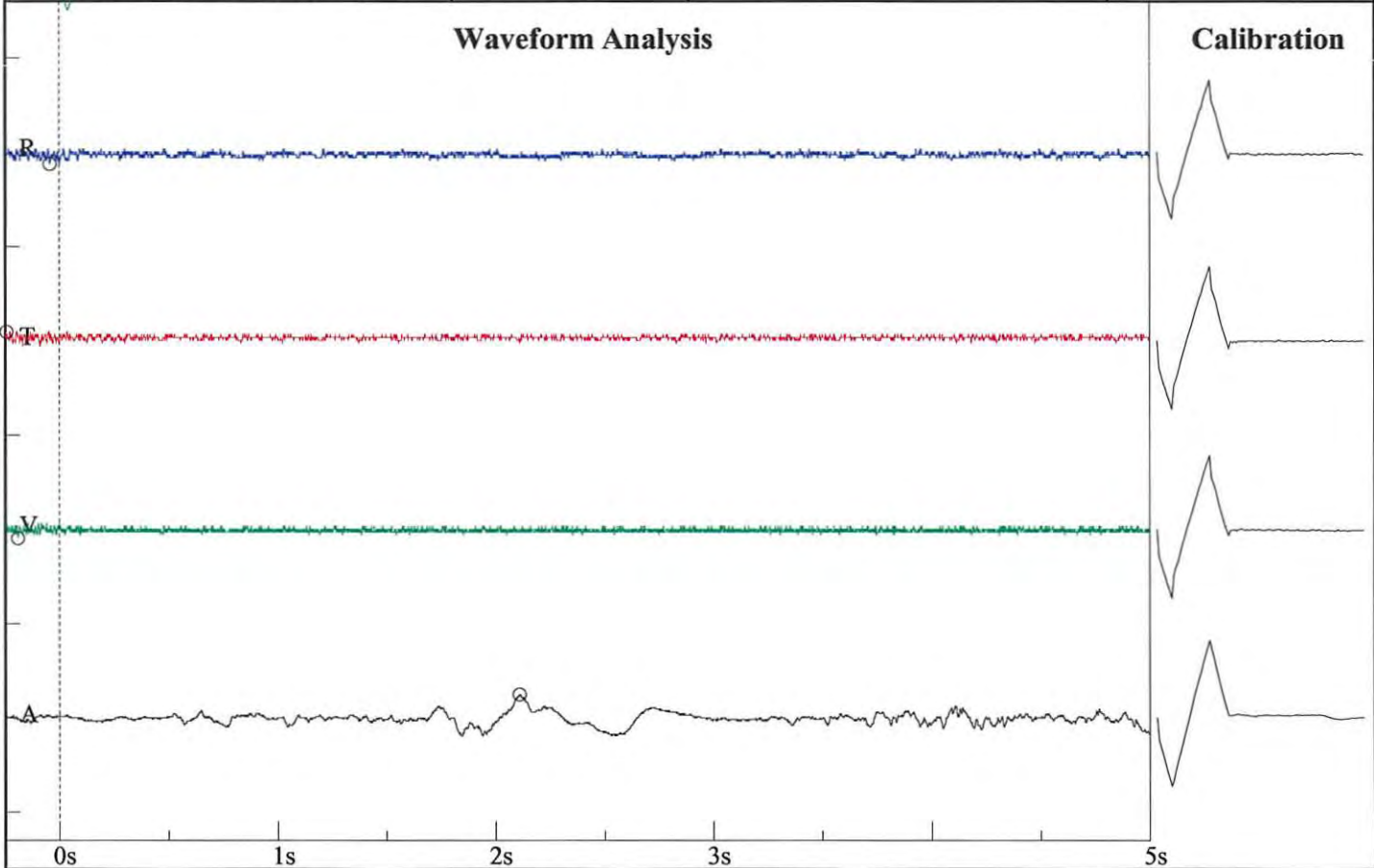
# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC. - Report

Telephone: (450) 679-2400

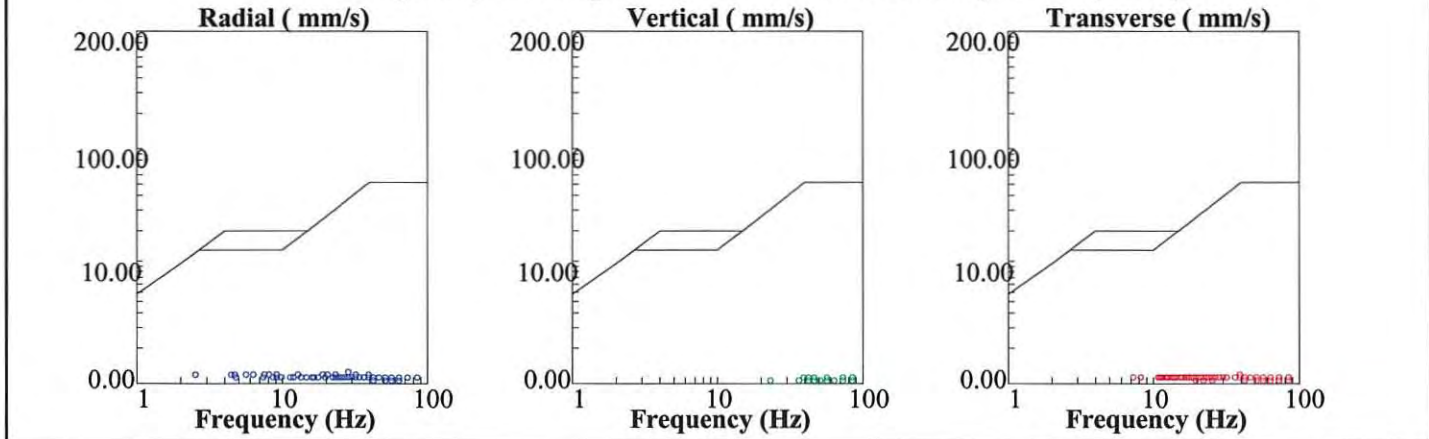
**Company: OSISKO**  
**Location: STATION C**  
**Operator: JOEL**  
**Notes: Note: Heure désajustée (sautage à 12:00)**

**20-Feb-09 at 11:52:53 Event # 14**  
 Graph: 10434  
 Last Calibration: 07Apr08  
 Record Duration: 5 sec  
 Sample Rate: 1024/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 0.254 mm/s @ 20.4 Hz	0 ms	Air Scale: .01585 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 0.191 mm/s @ 0 Hz	0 ms	Seismic Scale: 2.03 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 0.127 mm/s @ 0 Hz	0 ms	Air Trigger (dBL): N	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 106 dBL @ 1.8Hz / .004 kPa	2108.4 ms	Seismic Trigger: .191 mm/s	
▽ Vector Sum: 0.28 mm/s @ 39.4 Hz	38.1 ms		



Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)

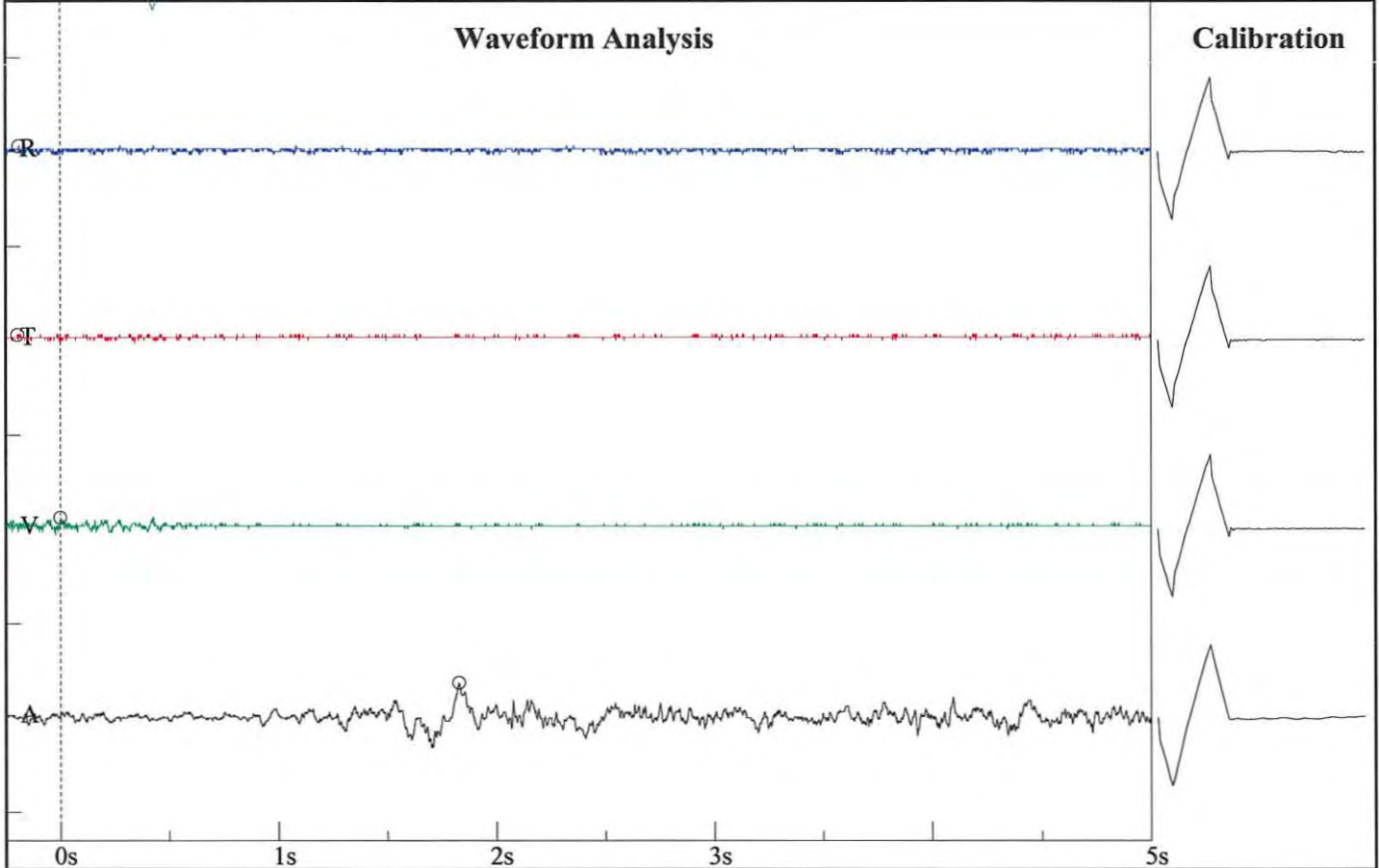


Telephone: (450) 679-2400

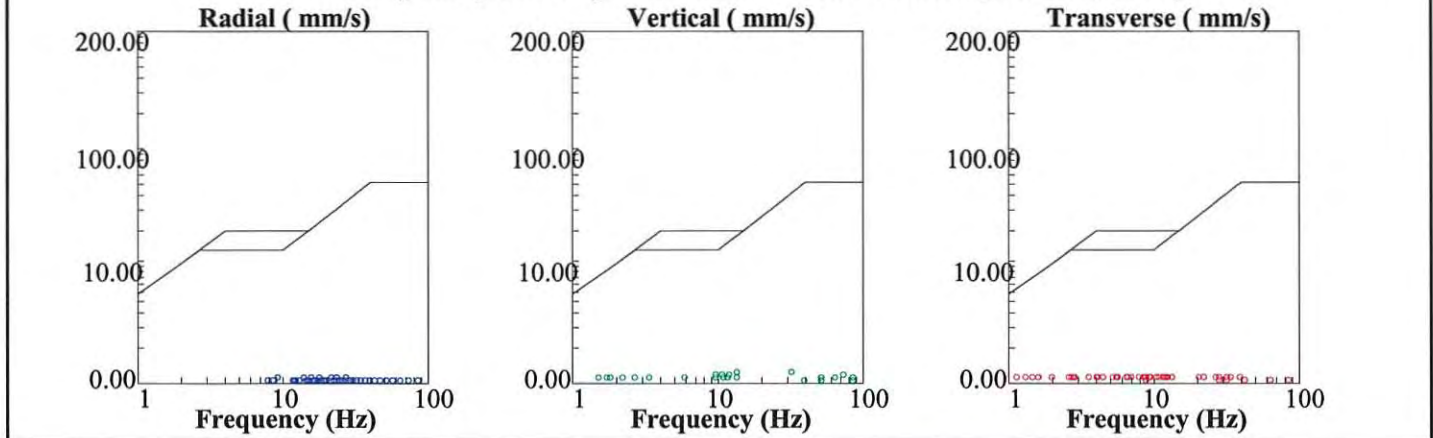
**Company: OSISKO**  
**Location: STATION H**  
**Operator: JOEL**  
**Notes:**

**20-Feb-09 at 11:59:32 Event # 18**  
 Graph: 10529  
 Last Calibration: 29May08  
 Record Duration: 5 sec  
 Sample Rate: 1024/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 0.127 mm/s @ 0 Hz	0 ms	Air Scale: .01585 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 0.127 mm/s @ 0 Hz	0 ms	Seismic Scale: 2.03 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 0.254 mm/s @ 22.2 Hz	0.0 ms	Air Trigger (dBL): 110 dBL	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 110 dBL @ 4.9Hz / .00599 kPa	1827.1 ms	Seismic Trigger: .191 mm/s	
▽ Vector Sum: 0.27 mm/s @ 13.5 Hz	422.9 ms		



**Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)**





# GÉOPHYSIQUE GPR INTL. INC. - Report

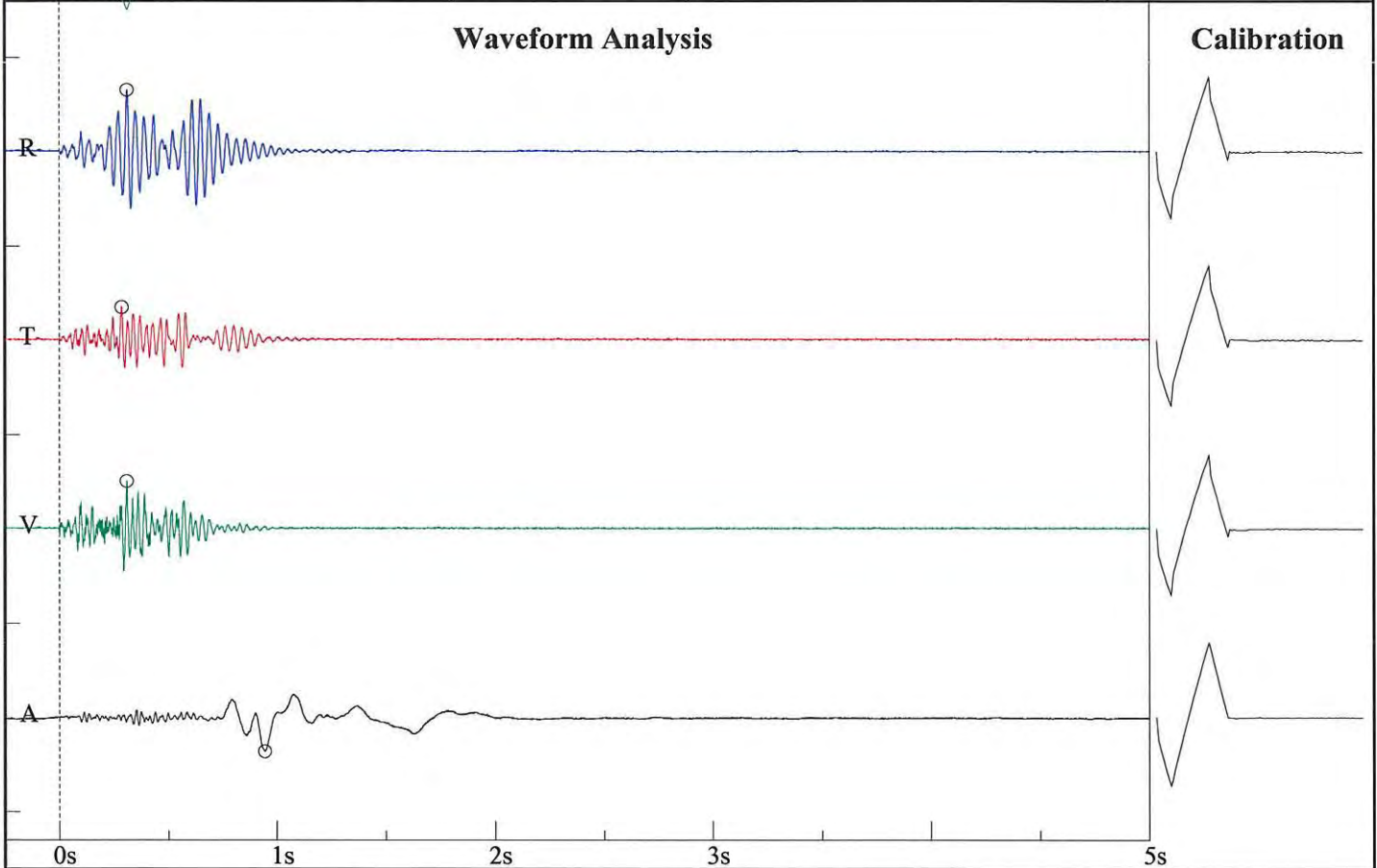
Telephone: (450) 679-2400

**Company: OSISKO**  
**Location: STATION I**  
**Operator: JOEL**  
**Notes:**

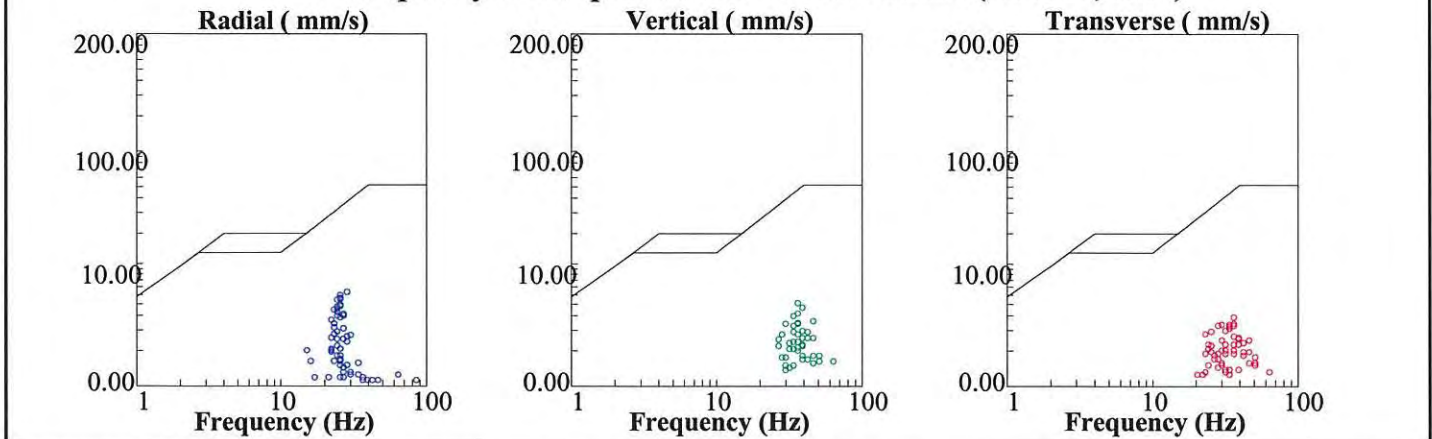
**20-Feb-09 at 11:59:39 Event # 112**

Graph: 11089  
 Last Calibration: 19Nov08  
 Record Duration: 5 sec  
 Sample Rate: 1024/sec

Amplitudes / Frequencies	Trigger >>> Peak	Scales / Triggers	Charge / Distance
○ Radial: 5.334 mm/s @ 28.4 Hz	310.5 ms	Air Scale: .03176 kPa/div.	Wgt. Per Delay: N
○ Transverse: 2.858 mm/s @ 36.5 Hz	286.1 ms	Seismic Scale: 8.13 mm/s/div.	Distance: N
○ Vertical: 4.128 mm/s @ 36.5 Hz	308.6 ms	Air Trigger (dBL): 110 dBL	Scaled Distance: 0.0
○ Air: 115 dBL @ 6.6Hz / .01149 kPa	944.3 ms	Seismic Trigger: .191 mm/s	
▽ Vector Sum: 6.55 mm/s @ 28.4 Hz	308.6 ms		



**Frequency vs. Amplitude Plot - USBM Limits (RI 8507, 1980)**



# RAPPORT DE MESURE DES VIBRATIONS

Fichier : Z:\CONTRATS\2008\M08586\_OSISKO\_CONTRVIBR\_CANADIANMALARTIC\TESTS FÉVRIER 2009\TIR DU 20 FÉVRIER 2009\DATAS DU 20 FÉVRIER 2009\2937\EPRVE921.010

NOMIS SEISMOGRAPHS

Tel : 205.592.2466

Appareil : NS5400M-2937

Date : 2/9/2020 12:00:46 PM

Client : OSISKO

Site : STATION J

Société : GPR

N° d'épreuve : 921

Durée d'enregistrement: 3.0 sec

Opérateur : JOEL

Echantillonnage: 1024 E/s

Nombre de points: 3072

Distance en m : N

Charge unitaire (kg): N

Distance réduite : indéfini

## VIBRATIONS

Amplification: 1      Trigger (T): 1.0 mm/s      Résultante (mm/s): 8.5

Composante	Longitudinale	Transversale	Verticale
Vitesse (mm/s)	6.6	3.0	5.1
Fréquence (Hz)	96.1	108.5	73.1
Accélération (mg)	1071.0	314.0	656.0
Déplacement (µm)	6.0	4.5	8.0
VMax/Trigger (ms) *	477.5	255.9	185.5

## SURPRESSION

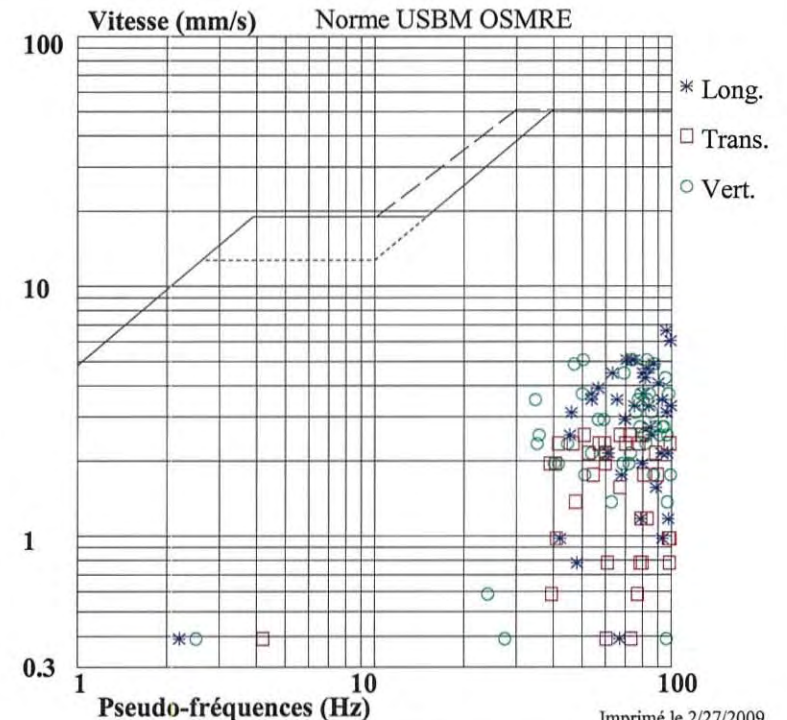
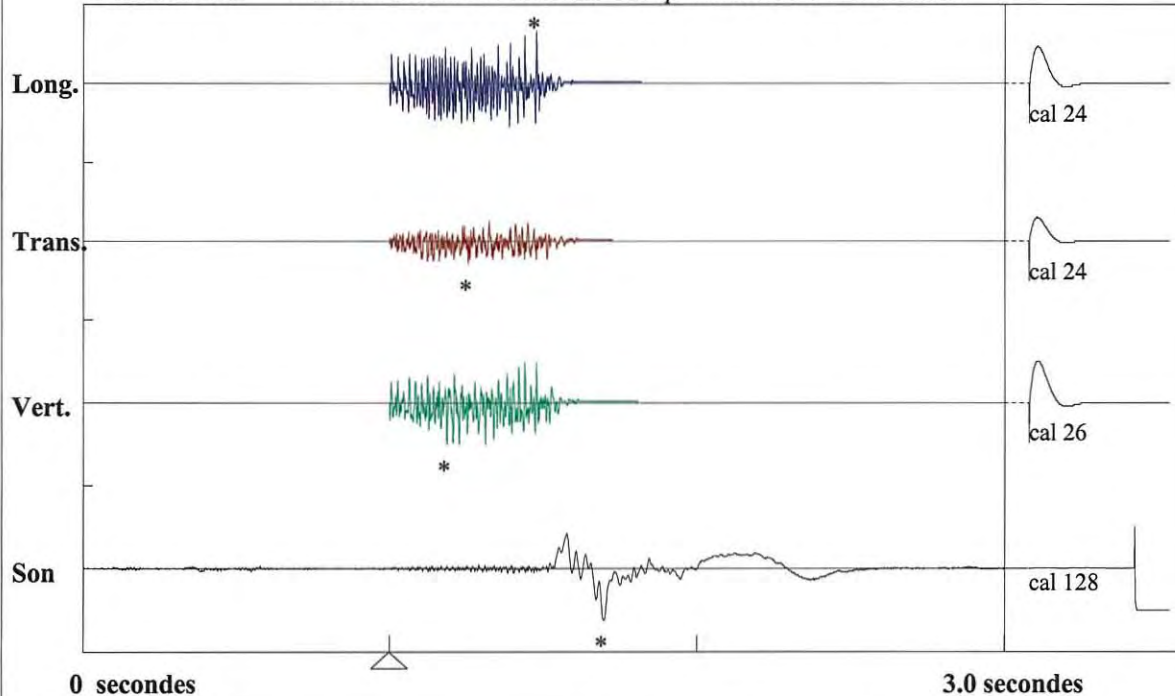
Amplification : 1      Trigger (dB) : N

Paramètres	Valeurs	SMax/Trigger(*) :
Surpression (Pa)	30.4	697.3 ms
Pic en dBF	123.6	3.7 Hz

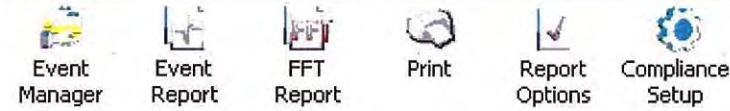
Commentaires :

## GRAPHES TEMPORELS & LIMITES

ECHELLES: Vitesse: 10.0 mm/s / division      Surpression: 50.0 Pa / division







Date/Time Vert at 11:59:48 February 20, 2009  
 Trigger Source Geo: 2.00 mm/s  
 Range Geo : 31.7 mm/s  
 Record Time 1.0 sec at 1024 sps  
 Job Number: 1

Serial Number BE6458 V 8.12-8.0 MiniMate Plus/8  
 Battery Level 6.1 Volts  
 Unit Calibration June 23, 2008 by InstanTel Inc.  
 File Name H458CLIU.N00  
 Scaled Distance 18.3 (100.0 m, 30.0 kg)

Notes  
 Location: Malartic  
 Client: Mine Osisko  
 User Name: Daniel Roy  
 General: Mesures environnementales

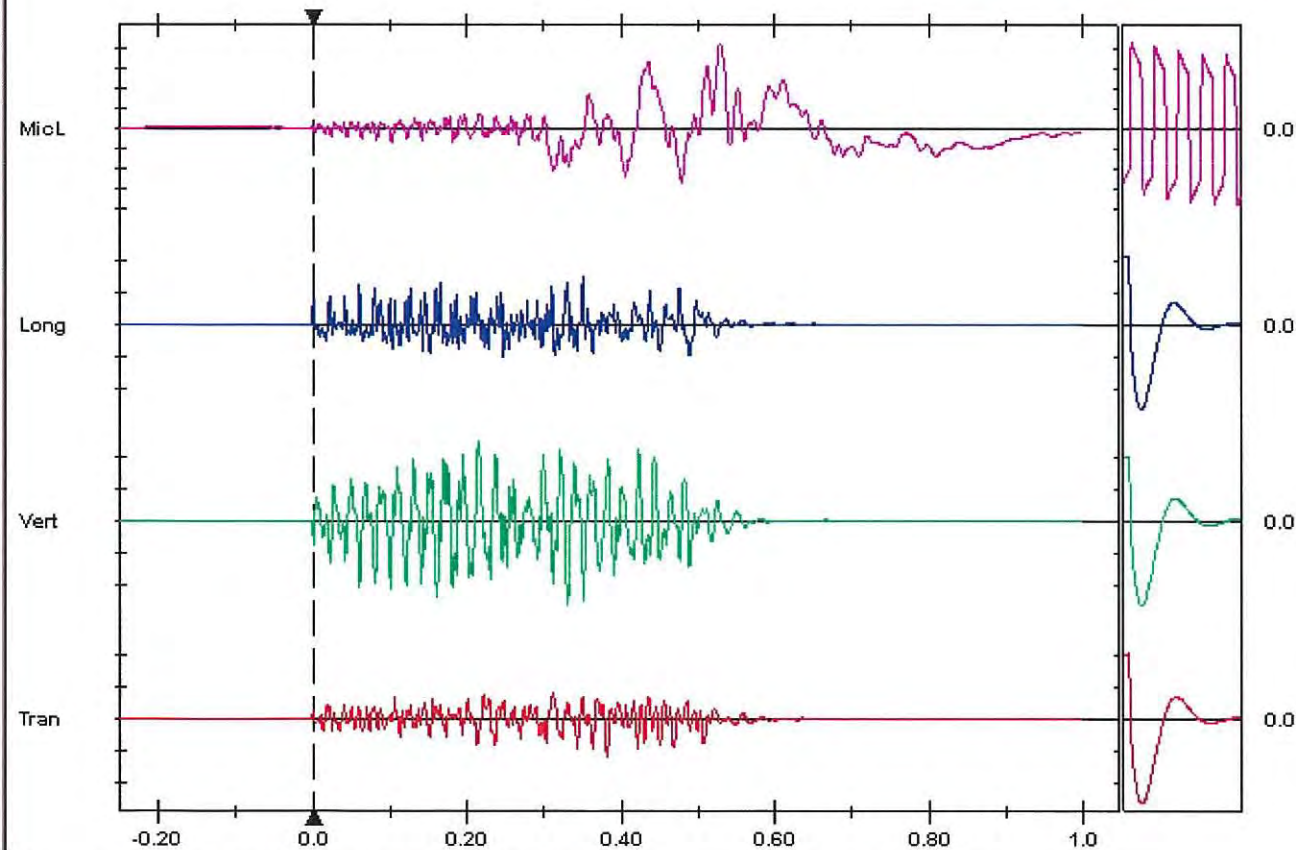
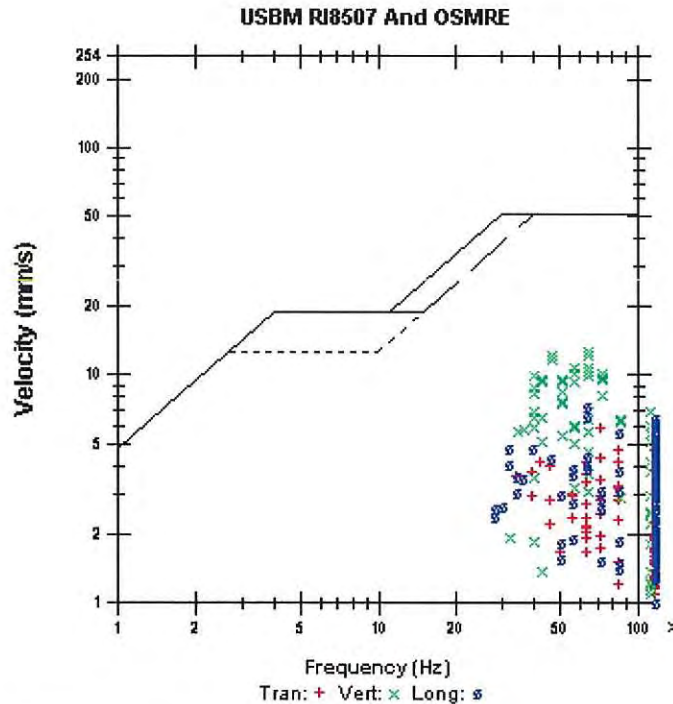
*d = 97m*  
*100m*  
*SUD*

Extended Notes  
 Essai Smart Shot - Analyse Signature

Microphone Linear Weighting  
 PSPL 126.4 dB(L) at 0.529 sec  
 ZC Freq 14 Hz  
 Channel Test Passed (Freq = 20.5 Hz Amp = 622 mv)

	Tran	Vert	Long	
PPV	5.86	12.9	7.32	mm/s
ZC Freq	73	64	64	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.383	0.331	0.351	sec
Peak Acceleration	0.345	0.698	0.563	g
Peak Displacement	0.0142	0.0308	0.0168	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	
Frequency	7.2	7.4	7.6	Hz
Overswing Ratio	4.1	3.9	4.1	

Peak Vector Sum 14.2 mm/s at 0.331 sec



Series IV  Series III  Minimate Blaster  Series II

**ANNEXE 4**

**Photos et vidéos sur DVD**

