

MÉMOIRE PRÉSENTÉ AU BAPE

Sismique réflexion

VS

Impacts environnementaux pour
l'exploration
gazière et pétrolière au Québec

18 novembre 2010

INTRODUCTION

- GPR a réalisé plusieurs projets de sismique réflexion avec vibrateurs et avec des explosifs au Québec dans les 10 dernières années pour l'exploration gazière et pétrolière. Plus de 400 projets de sismique réfraction avec l'utilisation d'explosifs ont été réalisés par GPR depuis 1974. De plus, GPR a également agi à titre de consultant dans plus de 350 projets pour le contrôle de vibrations lors des travaux de dynamitage au cours des 35 dernières années.

SUJET DU MÉMOIRE

- Le sujet de ce mémoire est de présenter la technique de sismique réflexion, les impacts environnementaux liés aux levés avec vibrateurs et avec explosifs, ainsi que les mesures utilisées pour minimiser ces impacts dans le cadre de l'exploration des gaz de shale (schiste) au Québec.

OBJECTIF D'UN LEVÉ DE SISMIQUE RÉFLEXION

- La sismique réflexion a pour principal objectif d'étudier la stratigraphie dans le roc (profil de sismique réflexion), et de fournir l'information qui permettra au spécialiste de choisir les cibles propices à la localisation de forages d'exploration et d'exploitation.

MÉTHODOLOGIE DE TERRAIN

- Étape 1 : PLANIFICATION (client)

1. Préparation, choix du tracé des lignes sur papier;
2. Visite des lignes avant le levé « scouting », et entente avec les propriétaires lorsque les lignes passent sur des terrains privés;
3. Obtention d'un permis du MRNF du Québec et permis pour la coupe de bois (si requis).

MÉTHODOLOGIE DE TERRAIN

- Étape 2 : RÉALISATION DU LEVÉ SISMIQUE

PRÉPARATION

1. Visite du site;
2. Aviser les municipalités, SQ, MTQ, police municipale, propriétaires (rencontre et/ou distribution d'information);
3. Arpentage des lignes;
4. Inspection visuelle de l'extérieur des édifices (croquis et photos).

ACQUISITION

1. Se fait avec des camions vibrateurs ou avec des explosifs enfouis à une profondeur de 8 à 10 mètres, ou une combinaison des deux.



Levé sismique avec camions vibrateurs

Levé sismique avec explosifs





**PHOTOS MONTRANT
LES ACTIVITÉS PENDANT LE
LEVÉ DE SISMIQUE RÉFLEXION AVEC
CAMIONS VIBRATEURS
ET AVEC EXPLOSIFS**

Arpentage de base



Installation de câbles et géophones



Signalisation routière



Camion enregistreur et système GPS





Mesures de vibrations des camions vibrateurs
sur route de campagne

Acquisition avec camions vibrateurs



Foreuse en opération sur une ligne sismique





Transport héliporté de câbles et géophones

Levage des sacs contenant les câbles et géophones





Acquisition sismique avec explosifs

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Les impacts environnementaux possibles sont les suivants :

- Entrave à la circulation des véhicules sur les routes carrossables pendant le levé;
- Désagrément pour les personnes qui entendent les camions et/ou les tirs, et qui ressentent les vibrations dues aux camions vibrateurs et/ou aux tirs d'explosifs;
- Dommages aux structures et édifices suite aux vibrations;
- Dommages physiques aux routes, terrains, et boisés utilisés et aux conduits enfouis lors des levés.

MESURES DE PRÉVENTION ET DE MITIGATION POUR MINIMISER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

- Diffusion de l'information à tous les partis impliqués avant le début des travaux et rencontres avec les responsables des municipalités et corps policiers appropriés;
- Signature d'entente avec modalités de compensations pour les propriétaires directement affectés par les levés;
- Rapport de terrain;
- Respect du code de signalisation du MTQ lors des levés sur route;

RÉALISATION D'UN LEVÉ SISMIQUE dans la région de Rimouski



Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune effectuera prochainement un levé sismique dans votre secteur. Les travaux consisteront en la réalisation de sept profils sismiques totalisant 115 kilomètres linéaires le long de routes situées dans un secteur délimité par les municipalités de Saint-Simon et de Mont-Joli.

C'est par une échographie du sous-sol effectuée au moyen de camions munis de plaques vibrantes que le Ministère peut ainsi acquérir de nouvelles connaissances sur les structures et les formations géologiques qui se trouvent sous la surface.

D'octobre à la mi-novembre 2008

De 7 h à 19 h

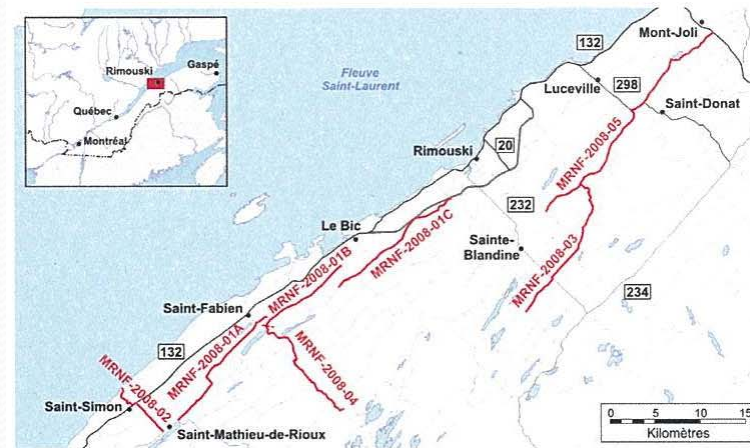
Québec 

Les vibrations peuvent-elles endommager les maisons?

L'énergie envoyée dans le sol est perceptible seulement à proximité des camions munis de plaques vibrantes. Dans les secteurs habités, la puissance sera réduite et des mesures de vibration seront effectuées pour s'assurer que le niveau d'énergie n'affecte pas les structures avoisinantes.

La circulation automobile sera-t-elle perturbée pendant les travaux?

La circulation automobile sera temporairement interrompue sur une seule voie à la fois et une équipe de signaleurs sera sur place de façon à assurer la sécurité des automobilistes.



Qui contacter pour obtenir de l'information supplémentaire?

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Service à la clientèle

Ligne sans frais : 1 866 CITOYEN (1 866 248-6936)

Courriel : service.clientele@mrfn.gouv.qc.ca

Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Signaleur pendant l'acquisition sismique



Signalisation routière pendant l'acquisition sismique



MESURES DE PRÉVENTION ET DE MITIGATION POUR MINIMISER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX (suite)

- Zone(s) où les édifices sont à moins de 7,5 mètres (25 pieds) des impacts, annulation de l'acquisition;
- Inspection visuelle de l'extérieur des édifices situés de 7,5 à 30 mètres (25 à 100 pieds) de la ligne sismique;
- Réduction de la puissance d'impact de vibrations de 100 % jusqu'à 25 %;
- Mesures de vibrations avec un sismographe numérique durant l'acquisition pour la protection des structures et édifices;
- Réfection des routes, terrains et structures affectées (si requis).



Mesures de vibrations pendant l'acquisition
(bordure de ciment)



Sismographe numérique avec capteur 3D

SuperGraphics - Report

Telephone: (205)592-2488 x 23

Company:

Unit #: 11390

08-Nov-09 at 10:03:29 Event # 31

Location:

Operator:

Notes: M09756

End Time: 10:07:49
 Sample Rate: 1024/sec
 Last Calibration: 29Sep09

Distance-Source: N

Seismic

Gain: 1

Vector Sum: 11.82 mm/s

Channel	Radial	Transverse	Vertical
Velocity (mm/s)	2.540	4.572	11.811
Frequency (Hz)	16.80	19.30	29.30
Time	10:05:21	10:06:42	10:07:22

BarGraph

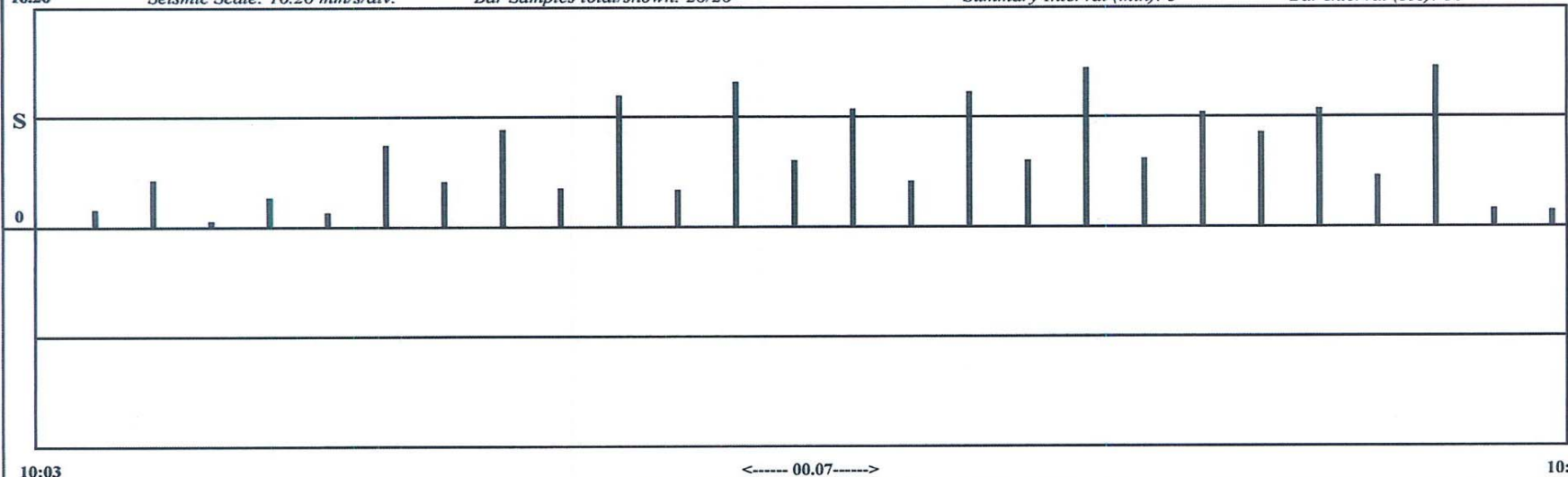
16.26

Seismic Scale: 16.26 mm/s/div.

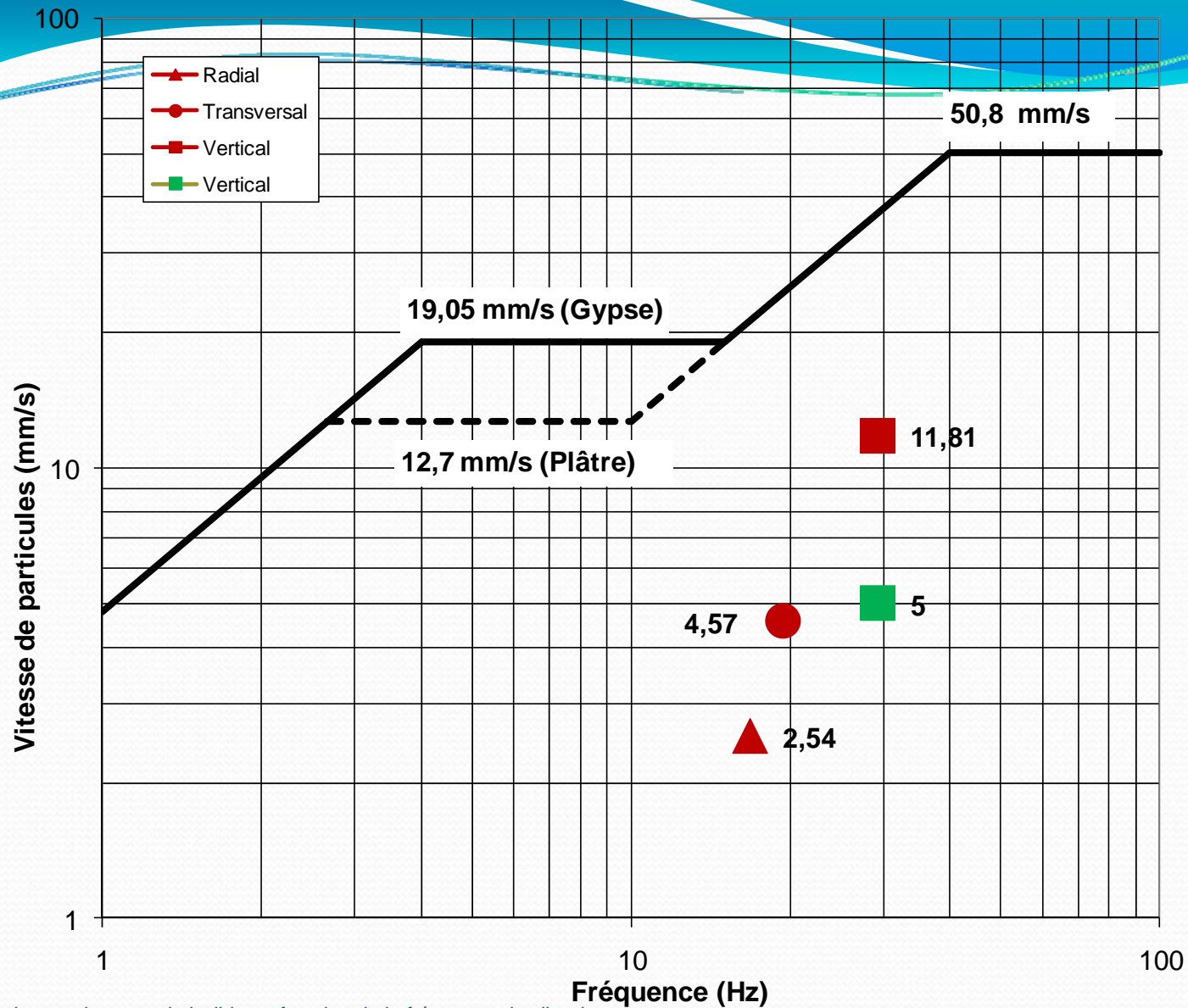
Bar Samples total/shown: 26/26

Summary Interval (min): 5

Bar Interval (sec): 10



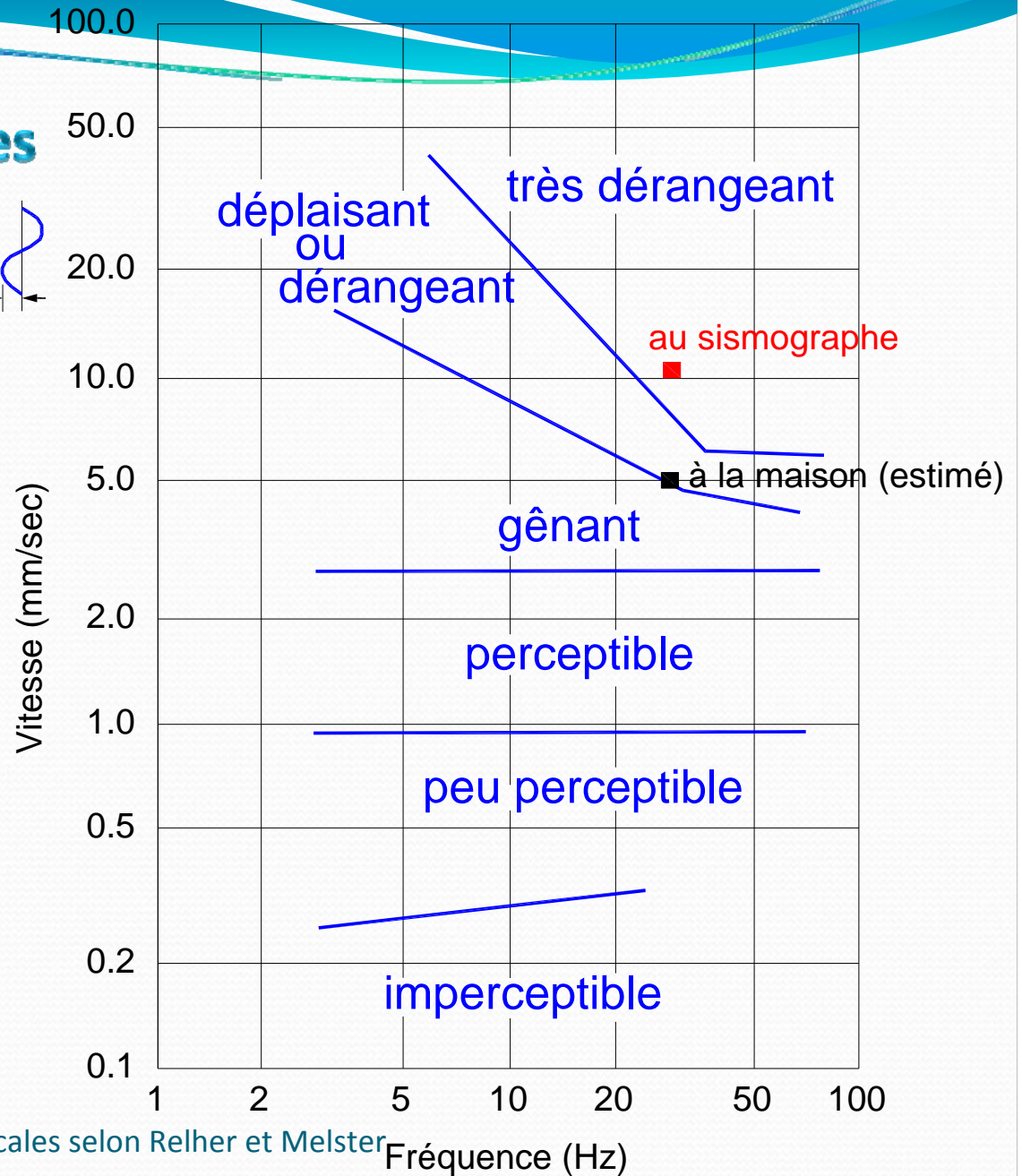
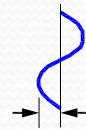
- Note 1 : puissance de vibrations réduite à 25 %
- Note 2 : sismographe installé sur l'asphalte à 5 mètres des camions vibrateurs, Vmax de 11.82 mm/s avec des fréquences de 16 à 30 Hz
- Note 3 : maison à 12 mètres des camions vibrateurs, Vmax estimée est inférieure à 5 mm/s



Vitesse de particules maximums admissible en fonction de la fréquence de vibrations
 (Courbe établie par le United States Bureau of Mines, RI-8507, 1980)

Note 1 : les valeurs en rouge proviennent des résultats au sismographe placé à 5 mètres des camions vibreurs
 Note 2 : la valeur en vert est la valeur maximale estimée à la maison située à 12 mètres des camions vibreurs

Effets des vibrations sur les humains



Sensibilité des humains pour les vibrations verticales selon Relher et Melster
Tiré de : Whiffin & Leonard, 1971

CONCLUSION

- La procédure utilisée limite et minimise les impacts environnementaux liés à la sismique réflexion pour l'exploration des gaz de shale (schiste) et d'exploration pétrolière sur terre. Selon notre expérience, la technique est éprouvée, fiable et sécuritaire pour l'environnement et pour la population.