

Québec, le 20 septembre 2010

**NOTE À :** Monsieur Guy Bédard, architecte paysagiste  
Direction territoriale de l'Est de la Montérégie

**DE :** Pierre Dorval, ing., Responsable du  
Secteur mécanique des roches  
Service géotechnique & géologie

**OBJET :** **Vibrations induites par le trafic routier versus la  
stabilisation des berges de la rivière Richelieu**

---

Monsieur,

Tel que discuté, nous vous confirmons que les vibrations générées par le trafic routier circulant sur les routes 133 et 223 n'ont aucun lien avec l'instabilité des berges de la rivière Richelieu.

En fait, aucun cas de mouvement de sol associé aux vibrations induites par le trafic routier n'est rapporté dans la littérature et, par expérience, nous n'avons jamais été confrontés à ce type de phénomène au MTQ. La faible intensité de vibrations produites par le trafic routier fait en sorte que les contraintes générées dans le sol sont insuffisantes pour en modifier les caractéristiques et, par le fait même, induire des augmentations de pressions interstitielles qui pourraient mener à un mouvement de sol.

Il demeure que des glissements de terrain peuvent être engendrés par des vibrations, mais il s'agit principalement de vibrations générées par les séismes. En fait les ondes vibratoires générées par les séismes provoquent l'augmentation des pressions interstitielles dans le sol, ce qui peut amener la liquéfaction de certains types de sols ou certaines couches de sol, entraînant ainsi des mouvements de terrain de plus ou moins grande envergure.

Dans le cas des vibrations provoquées par les activités humaines (équipement industriel, équipement de construction, opérations d'excavation à l'explosif, et le trafic routier), il appert que des glissements de terrain se sont effectivement déjà produits, mais seulement à proximité de zone où des travaux de battage de pieux dans le sol avaient lieu. C'est également l'augmentation des pressions interstitielles générées par les vibrations qui avait provoqué la liquéfaction des sols. Par expérience, les glissements de sol reliés aux activités

de battage de pieux sont restreints aux environs de la zone de travaux, ce qui peut s'expliquer par la quantité relativement faible d'énergie impliquée et par l'atténuation relativement rapide des vibrations avec la distance d'éloignement de la source de vibration.

Du côté des vibrations induites par les travaux à l'explosifs, les études effectuées pour étudier le phénomène et déterminer des seuils de vibrations sécuritaires ont permis d'en arriver à certains constats. Ainsi Puchkov en 1962 a rapporté, dans son article « Correlation between the velocity of seismic oscillations of particles and the liquefaction phenomenon of water saturated sand », que la liquéfaction ne peut se produire à des vitesses de particules inférieures à 70 mm/s, peu importe le type de sol saturé. Long et al. (1981) ont rapporté que des pressions interstitielles résiduelles induites par les sautages se produisent lorsque les vitesses particulières excèdent les 50 mm/s. Banister et Ellet (1976) ont enregistré des augmentations de pressions interstitielles dans les silts argileux saturés sujet à des vitesses particulières excédant 110 mm/s. Charlie et al. (1985) et Veyera (1985) ont observé, lors d'essais sur des sables lâches saturés, que des pressions interstitielles résiduelles apparaissaient lorsque les vitesses particulières excédaient 75 mm/s et que, sous ce seuil, la liquéfaction ne peut être induite. Aussi à la lumière de ces observations, les chercheurs suggèrent de limiter la vitesse de pointe des particules des vibrations à moins de 25 mm/s dans le cas de silt ou de sable lâches saturés, et à moins de 50 mm/s pour les autres types de sol, ce qui devrait permettre de conserver les contraintes sous le niveau requis pour ne pas créer d'augmentation des pressions résiduelles.

Or, considérant que les intensités des vibrations induites par le trafic routier générant des plaintes sont de l'ordre de 1 mm/s et qu'elles dépassent rarement 2 mm/s, il appert que ces intensités sont de 12 à 35 fois inférieures aux seuils de vibrations pouvant provoquer une augmentation des pressions interstitielles. Il n'y a donc aucun lien possible entre les vibrations générées par le trafic routier et les instabilités des berges de la rivière Richelieu.

N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples informations:



Pierre Dorval, ing., Responsable  
Secteur mécanique des roches  
Service géotechnique & géologie  
930, chemin Ste-Foy, 5<sup>e</sup> étage  
Québec, QC G1S 4X9

c.c. : Madame Danielle Fleury, ing.