



MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE LA MOBILITÉ DURABLE  
ET DE L'ÉLECTRIFICATION DES TRANSPORTS

# Rupture de remblais routier partiellement submergés



Rémi Mompin, ing.  
Alexis Fortin, ing.  
Colloque AQTR  
13 décembre 2016



# Plan de la présentation

- Contexte général
- Explication du phénomène
- Exemples de cas
- Recommandations

# Contexte général

- Possibilités d'obstruction (gel, accumulation de débris, barrage de castor, etc.)
- Constitution du remblai sus-jacent: Variable et souvent inconnue
- Conséquences dommageables (économique, sécurité des usagers, etc.)

# Problèmes engendrés par un ponceau obstrué

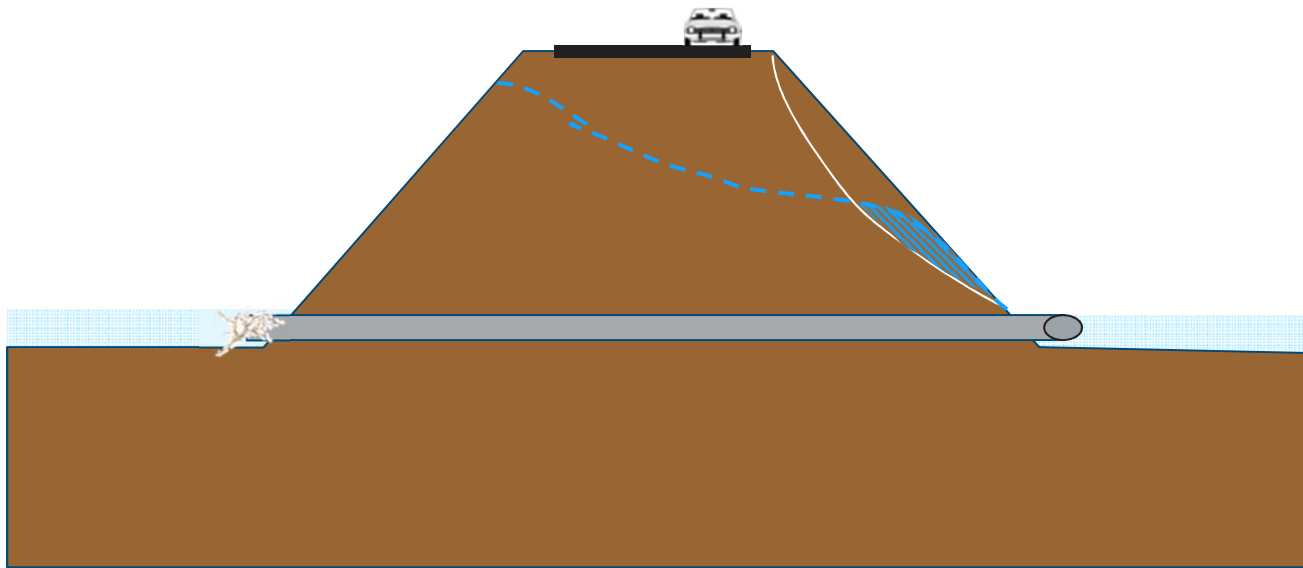
- Inondations
  - Déformations de la chaussée
  - Pertes de capacité portante – Tassement
- Accélération de soutirage – Affaissement
- Ravinement du remblai
- Rupture – Glissement de terrain



*Transports,  
Mobilité durable  
et Électrification  
des transports*

Québec 

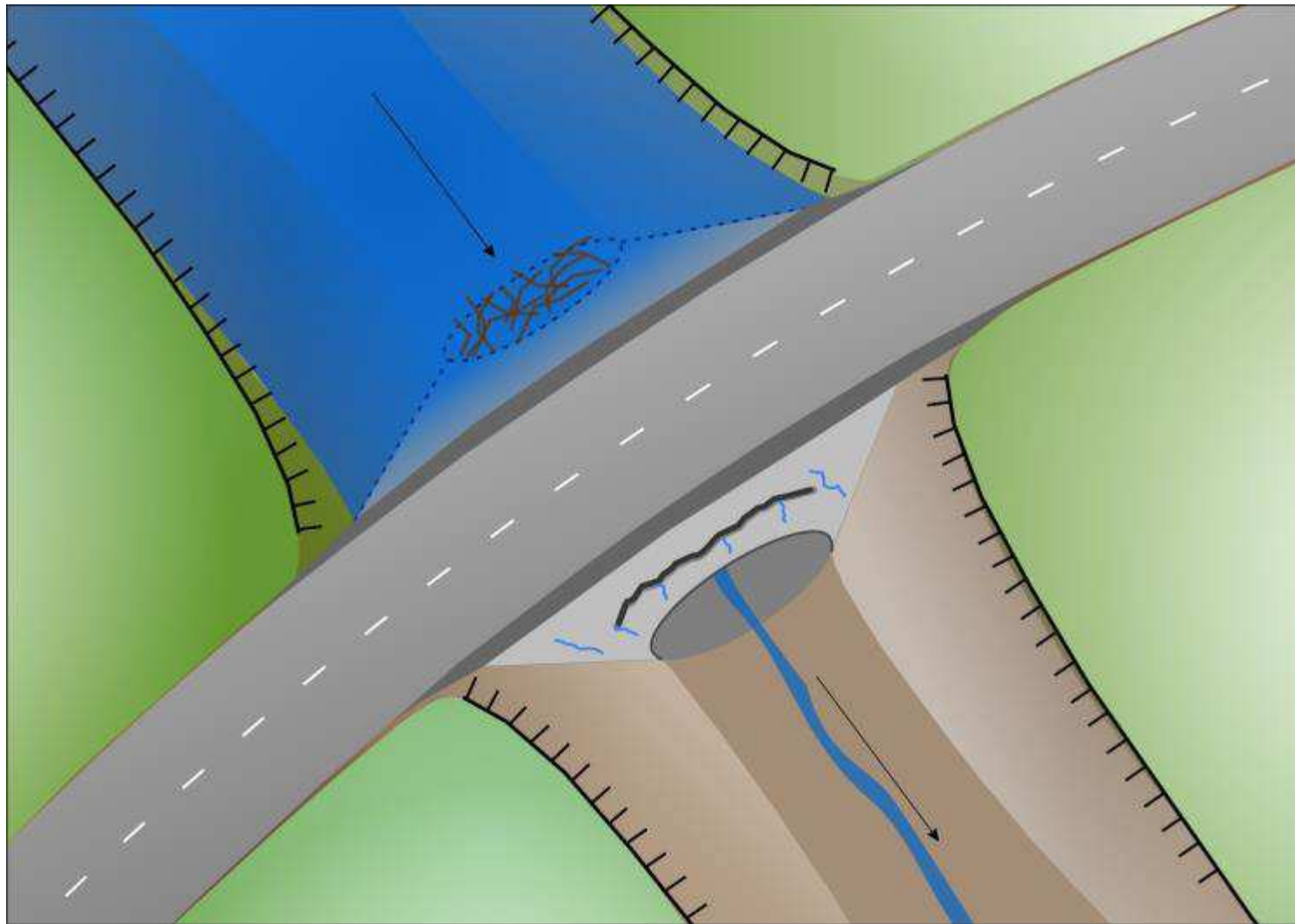
# Explication du phénomène



Risque que la route soit touchée par une rupture, même si le remblai n'est que partiellement submergé



# Explication du phénomène



et Electrification  
des transports

Québec 



## Remblai d'ancienne voie ferrée 2011

- Hauteur du remblai  $\approx 8$  m
- Hauteur du niveau d'eau en amont  $\approx 5$  m

Transports,  
Mobilité durable  
et Électrification  
des transports

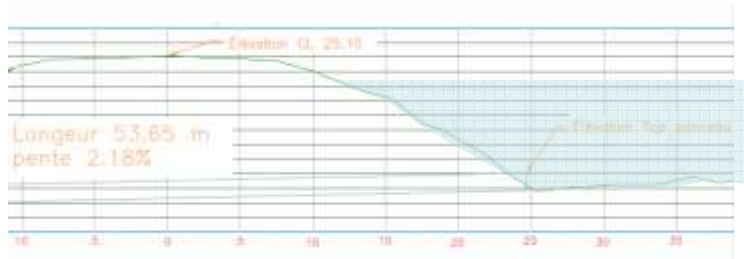
Québec 





## Remblai de la route 138 Côte Nord 2013

- Hauteur du remblai  $\approx 10$  m
- Hauteur du niveau d'eau en amont  $\approx 8$  m



et Electrification  
des transports

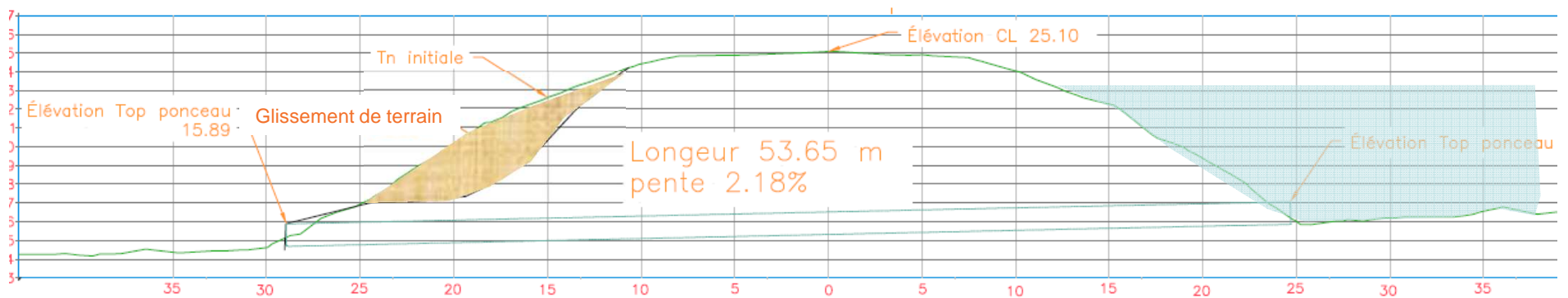
Québec 





Ministère des Transports  
et Électrification  
des transports

Québec 





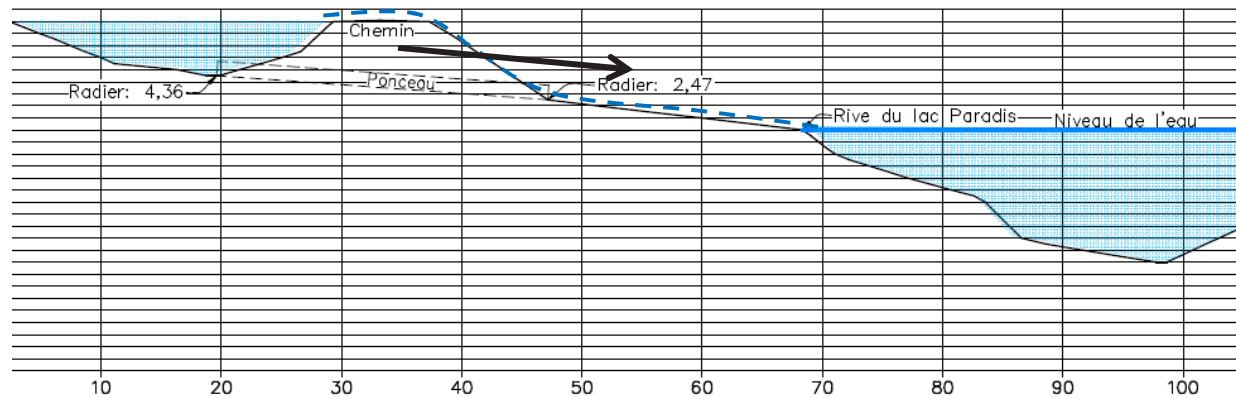




# Remblai de voie ferrée, Estrie 2013



# Remblai complètement submergé



28 mai 2004: rupture subite et totale d'un remblai au niveau d'un chemin forestier à environ 200 km au nord de Baie-Comeau

- Ponceau obstrué
- Écoulement de l'eau par-dessus le remblai
- Plusieurs tentatives de déblocage
- Rupture au moment d'entreprendre l'excavation
- Remblai et pelle mécanique emportée subitement jusqu'au niveau du lac



des transports

Québec



# Rupture anticipée



et Électrification  
des transports

Québec 



# Points à retenir



- Les déformations ont été observées alors que le niveau d'eau avait atteint au moins la moitié de la hauteur du remblai
- Les ruptures peuvent être soudaines et très rapides

# Les vibrations induites par les véhicules ?



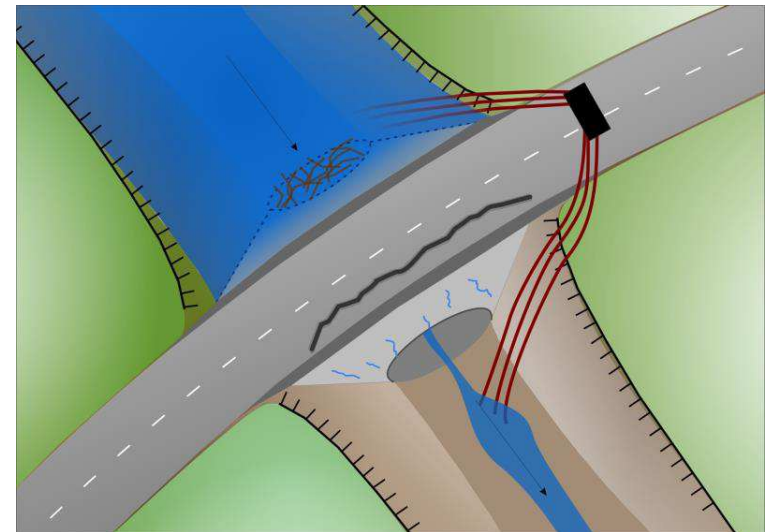
- Pas de cas rapportés de glissement provoqué par le passage d'un véhicule routier,
- Cas rapportés lors de l'utilisation d'un rouleau compresseur ou d'un camion effectuant de la sismique réflexion (vibrations très importantes)

# Recommandations – Actions en urgence

- Formation d'un plan d'eau en amont du remblai:
  - Ne pas tenter de désobstruer lorsque le niveau d'eau est haut
  - Abaisser le niveau d'eau avec des pompes sans délai

## Mise en place des pompes:

- Contourner le remblai
  - Permet d'éviter de surcharger le remblai
  - Permet d'éviter de perdre de l'équipement en cas de rupture
- Prolonger les tuyaux en aval
  - Permet d'éviter l'érosion
- Éviter d'utiliser de la machinerie lourde, particulièrement au centre du remblai.
- Faire un suivi constant des pentes de remblai, notamment du côté aval, jusqu'au rétablissement de la situation





# Exemple de mauvaise disposition des pompes



- Pompe mise au centre du remblai...

...pompe disparue



# Recommandations – Actions en urgence

- Si le remblai est complètement submergé, fermer la route
- Si le niveau d'eau est plus haut que la moitié du remblai  
ou

Si détection de signes d'instabilité (indépendamment de la hauteur d'eau au-dessus du ponceau)

- Consulter en urgence une firme d'ingénieurs spécialisée en géotechnique
- Fermeture éventuelle de la route

# Recommandations

- Pas d'inspection du remblai s'il a été décidé de fermer la route car une rupture peut survenir de façon très subite
- Rouvrir la route lorsque le niveau d'eau baisse (les pires conditions étant passées)



# Conclusion

- Phénomène pouvant être soudain et rapide
- Importance d'abaisser le niveau d'eau le plus rapidement possible
- Si apparition de déformations dans la pente: Consulter en urgence **un ingénieur spécialisé en géotechnique**
- Peut nécessiter dans certains cas la fermeture de la route

Merci