



# MINISTÈRE DES TRANSPORTS

## Techniques sans tranchée : Préserver la sécurité des usagers à l'ère de l'innovation

Direction de la géotechnique et de la géologie



Maxime Bolduc  
Eric David

19 novembre 2019

# Objectifs de la présentation

- **Quelle est l'approche du Ministère?**
- **Que sont les techniques sans tranchée (TST)?**
- **Quels sont leurs avantages?**
- **Quelles sont les problématiques pouvant menacer la sécurité des usagers?**
- **Comment diminuer et gérer les risques?**
- **Conclusion**

# L'approche du Ministère



# Mise en contexte

- **Normes ministérielles imposent l'utilisation des TST pour l'installation de services publics souterrains**  
(Tome IV, chapitre 3)
  - **Avant 2015**  
« **Aucune excavation** n'est **permise** dans les voies de circulation et les fondations des autoroutes et routes existantes. Une canalisation doit être placée par une **méthode de tunnel ou forage** acceptée par le Ministère »
  - **Après 2015**  
« Si les équipements de services publics sont installés dans l'emprise, ils doivent l'être de façon à **réduire** la possibilité d'un **déplacement éventuel** lors de travaux routiers et à **minimiser les entraves** à la **mobilité des usagers** du réseau routier lors des opérations d'entretien et d'exploitation de ces équipements. »  
  
« **Aucune excavation en tranchée ouverte** n'est permise dans les voies de circulation et les fondations des autoroutes et routes existantes. Une canalisation doit être placée par une méthode d'**excavation sans tranchée** respectant les exigences de la section 3.8. »

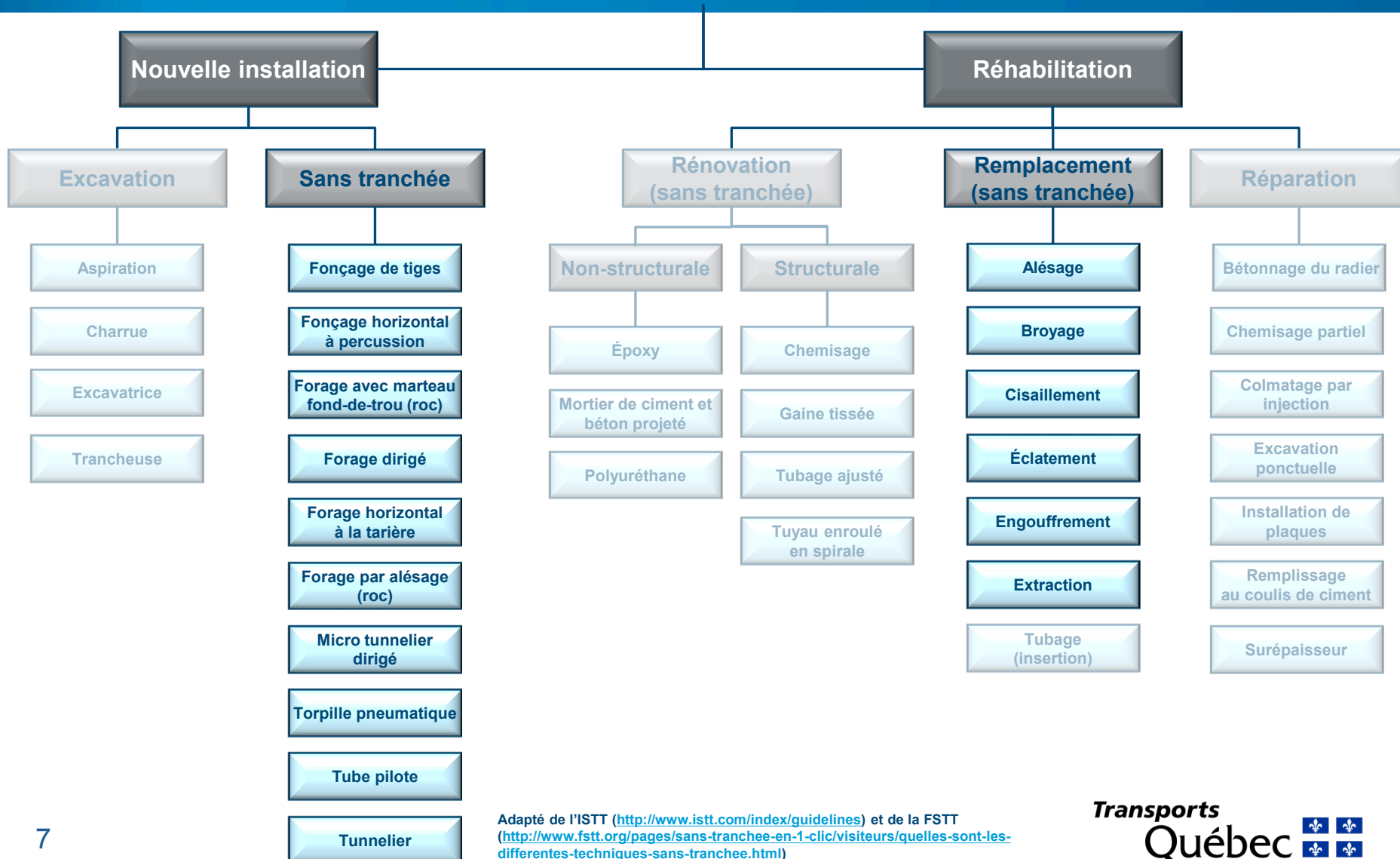
# Les techniques sans tranchée



# Définition

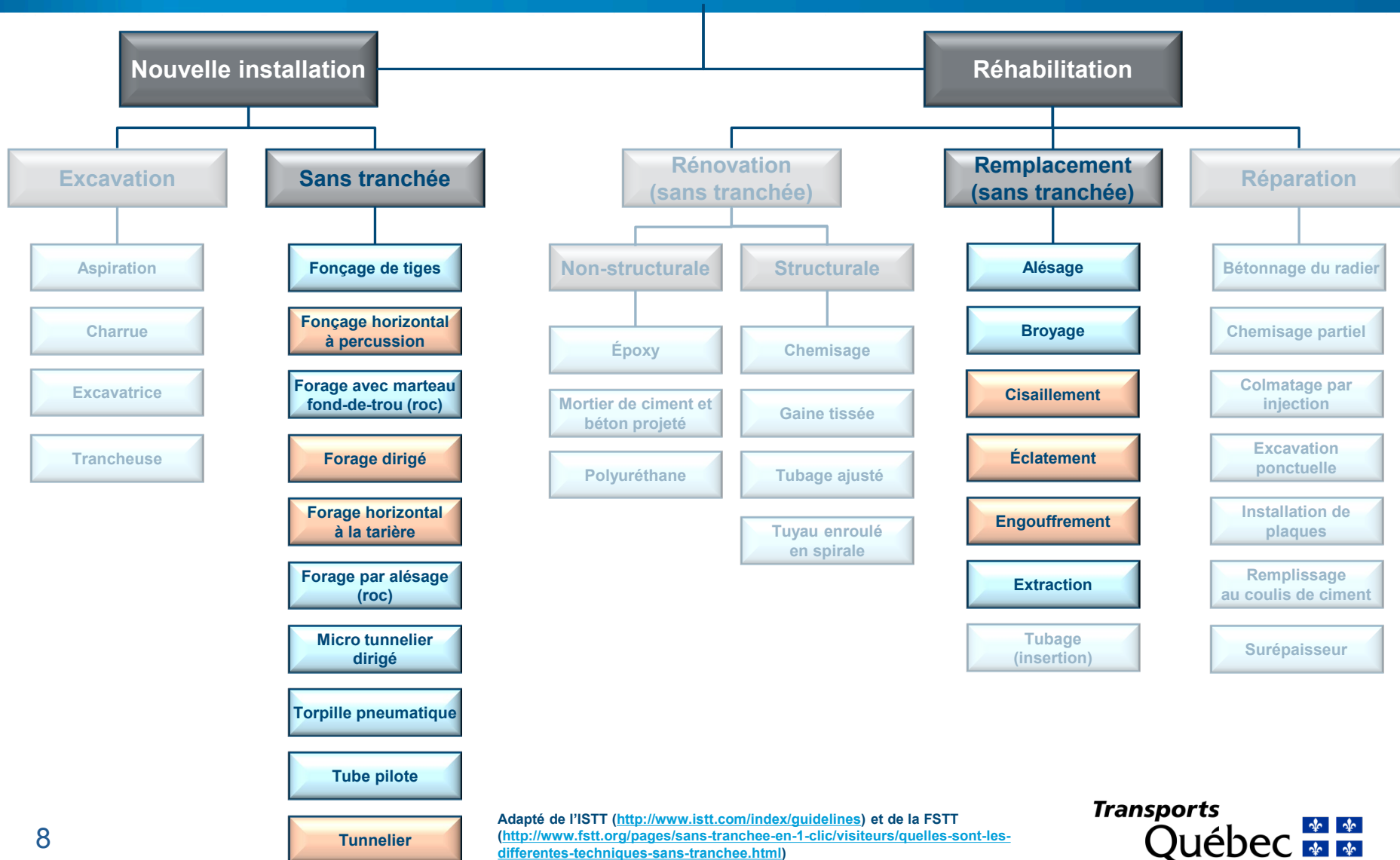
**Ensemble de méthodes, de matériel et d'équipements permettant l'installation ou la réhabilitation de conduites et infrastructures souterraines, passant sous un obstacle (ex.: route, rivière, chemin de fer, etc.) sans réaliser d'excavations majeures.**

# Techniques de construction et réhabilitation de conduites souterraines et de ponceaux



Adapté de l'ISTT (<http://www.istt.com/index/guidelines>) et de la FSTT (<http://www.fstt.org/pages/sans-tranchee-en-1-clic/visiteurs/quelles-sont-les-differentes-techniques-sans-tranchee.html>)

# Techniques de construction et réhabilitation de conduites souterraines et de ponceaux



Adapté de l'ISTT (<http://www.istt.com/index/guidelines>) et de la FSTT (<http://www.fstt.org/pages/sans-tranchee-en-1-clic/visiteurs/quelles-sont-les-differentes-techniques-sans-tranchee.html>)



# Exemples de techniques

← Fonçage horizontal à percussion

Source: MTQ



Source: MTQ



# Exemples de techniques



Source: © VERMEER CORPORATION. All Rights Reserved

← Forage dirigé

Source: MTQ



Forage horizontal à la tarière →



# Les avantages



# Principaux avantages

## Réduction de certains impacts majeurs liés à la réalisation d'une tranchée ouverte

- **Circulation et mobilité maintenues**
- **Continuité des activités socio-économiques**
- **Services d'urgences assurés**
- **Services souterrains existants conservés**
- **Structure de chaussée non touchée**
- **Gestion des déblais réduite**

# Problèmes pouvant menacer la sécurité des usagers



# Affaissement ponctuel



# Affaissement systématique



Source: NOEX Ingénierie sans tranchée

# Formation de cavités



Source: MTQ



# Fracturation hydraulique



# Soulèvement du sol



Source: MTQ



Source: NOEX Ingénierie sans tranchée

# Autres problèmes rencontrés

- **Contamination en particules fines**  
(gélivité = comportement différentiel de la chaussée)
- **Décompaction des sols et perte de capacité de support**
- **Fissuration**
- **Glissement de terrain**
- **Instabilité des puits d'accès**

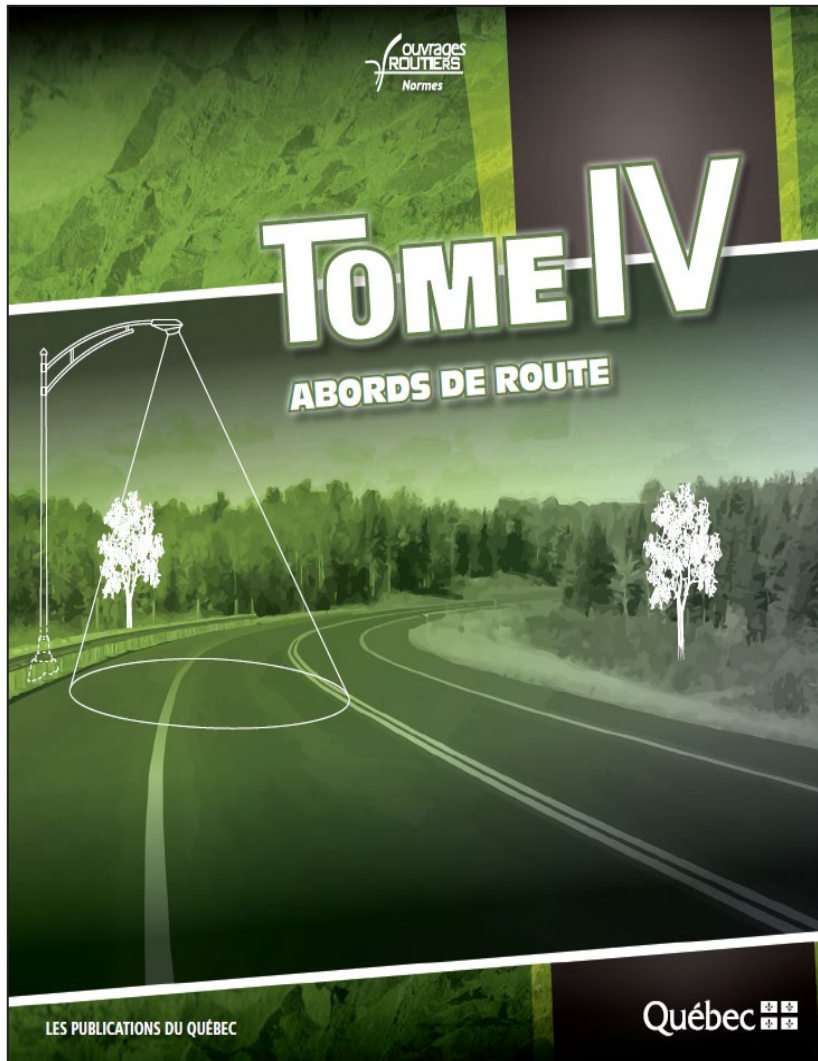
# Diminuer et gérer les risques



# Comment diminuer et gérer les risques

- **Connaissance des conditions géotechniques**
- **Choix approprié de la technique**
- **Identification des dangers potentiels**
- **Utilisation des techniques selon les règles de l'art**
- **Élaboration des projets en prévision de l'utilisation des TST et en fonction de leurs contraintes**
- **Surveillance lors des travaux**
- **Établissement d'un plan de mesures d'urgence**
- **Encadrement de la pratique (normes)**

# Norme Tome IV chapitre 3



Tome  
IV  
Chapitre  
3  
Page  
II  
Date  
2019 06 15

SERVICES PUBLICS

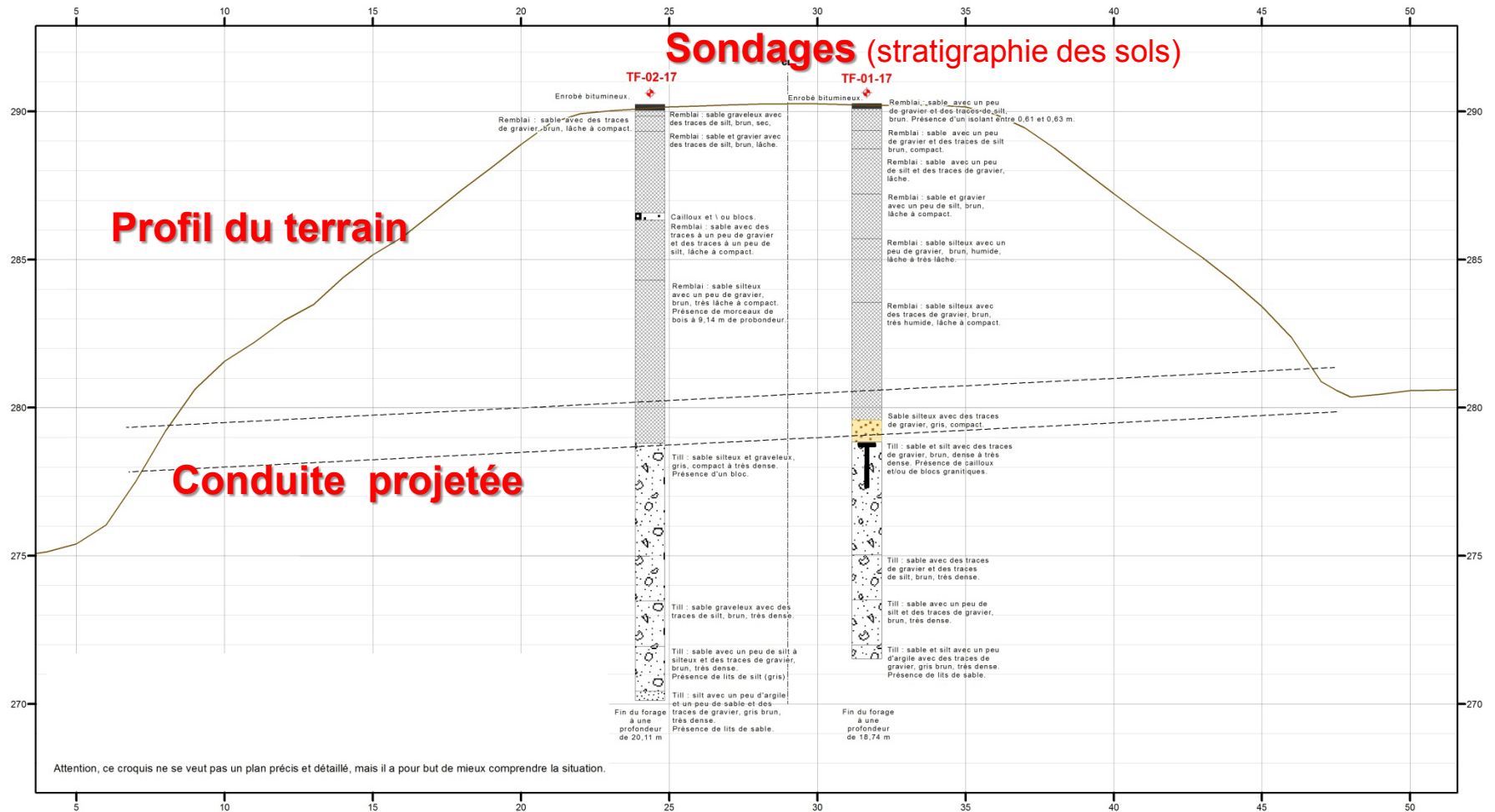
Transports  
Québec

<b>3.8</b>	<b>Excavation sans tranchée</b>	<b>19</b>
<b>3.8.1</b>	<b>Généralités</b>	<b>19</b>
<b>3.8.1.1</b>	<b>Étude géotechnique</b>	<b>20</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Profondeur</b>	<b>20</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Choix des techniques et mise en oeuvre</b>	<b>21</b>
<b>3.8.3.1</b>	<b>Forage dirigé</b>	<b>21</b>
<b>3.8.4</b>	<b>Puits d'accès</b>	<b>21</b>
<b>3.8.5</b>	<b>Forage ou fonçage abandonné</b>	<b>21</b>
<b>3.8.6</b>	<b>Plan de mesures d'urgence</b>	<b>21</b>

## 3.8.1.1 Étude géotechnique

- N'est pas qu'une reconnaissance des sols
- Est adaptée aux besoins du projet
- Comprend des recommandations quant au choix de la méthode
- Définit les dangers pour l'infrastructure du ministère, en regard de la méthode prévue
- Contient des recommandations quant aux mesures d'atténuation, de surveillance ou de prévention

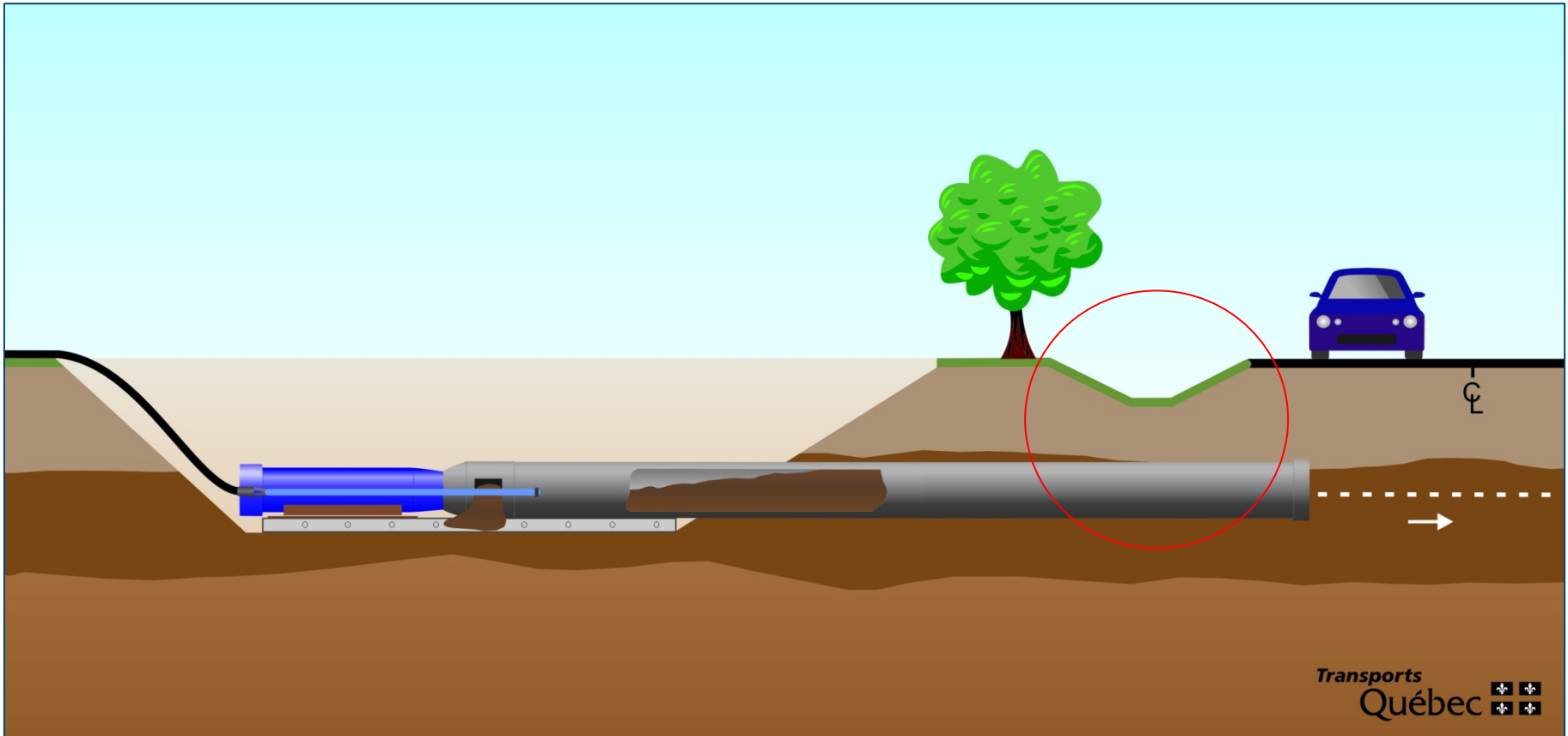
# 3.8.1.1 Étude géotechnique (Coupe stratigraphique)





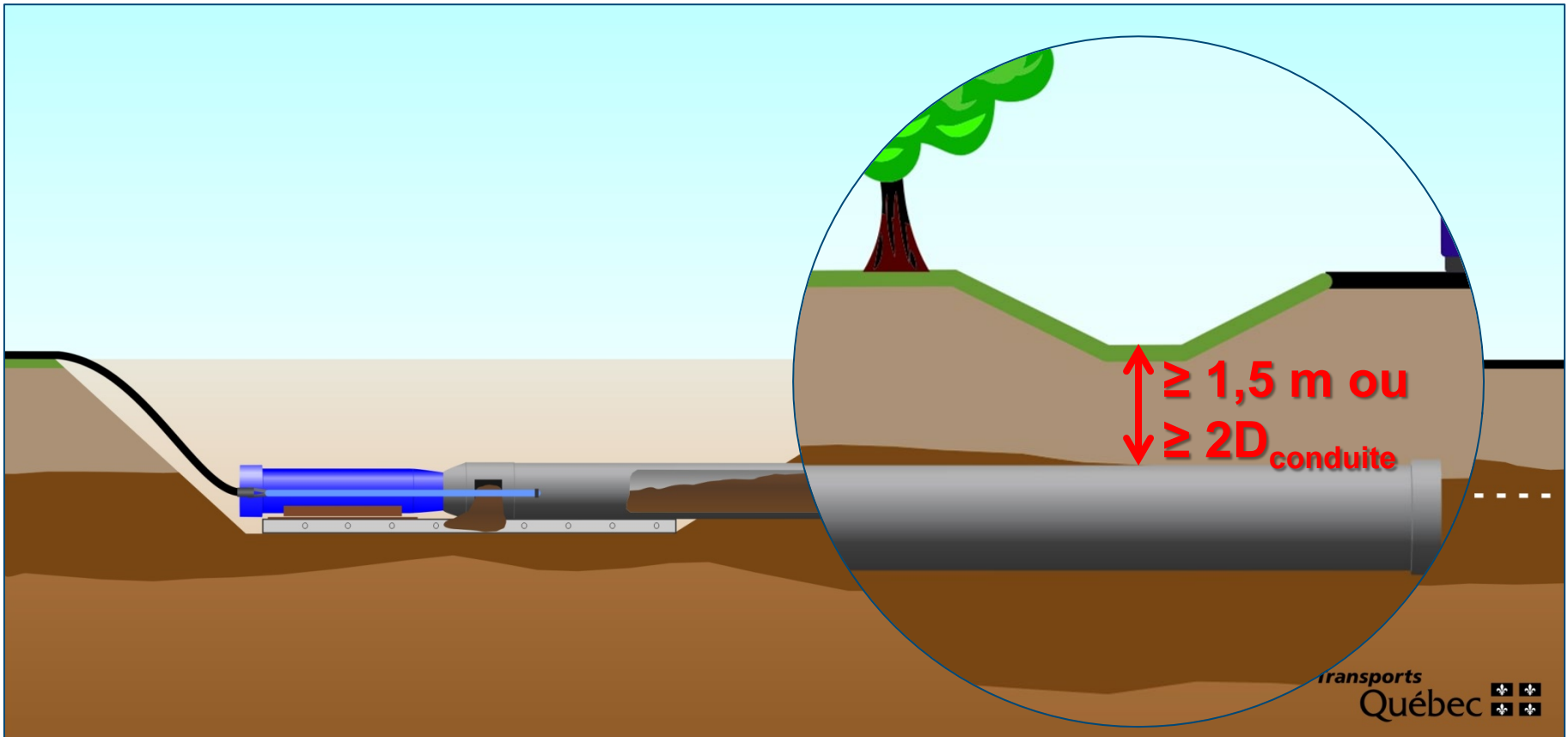
# 3.8.2 Profondeur

(toutes les techniques de forage)



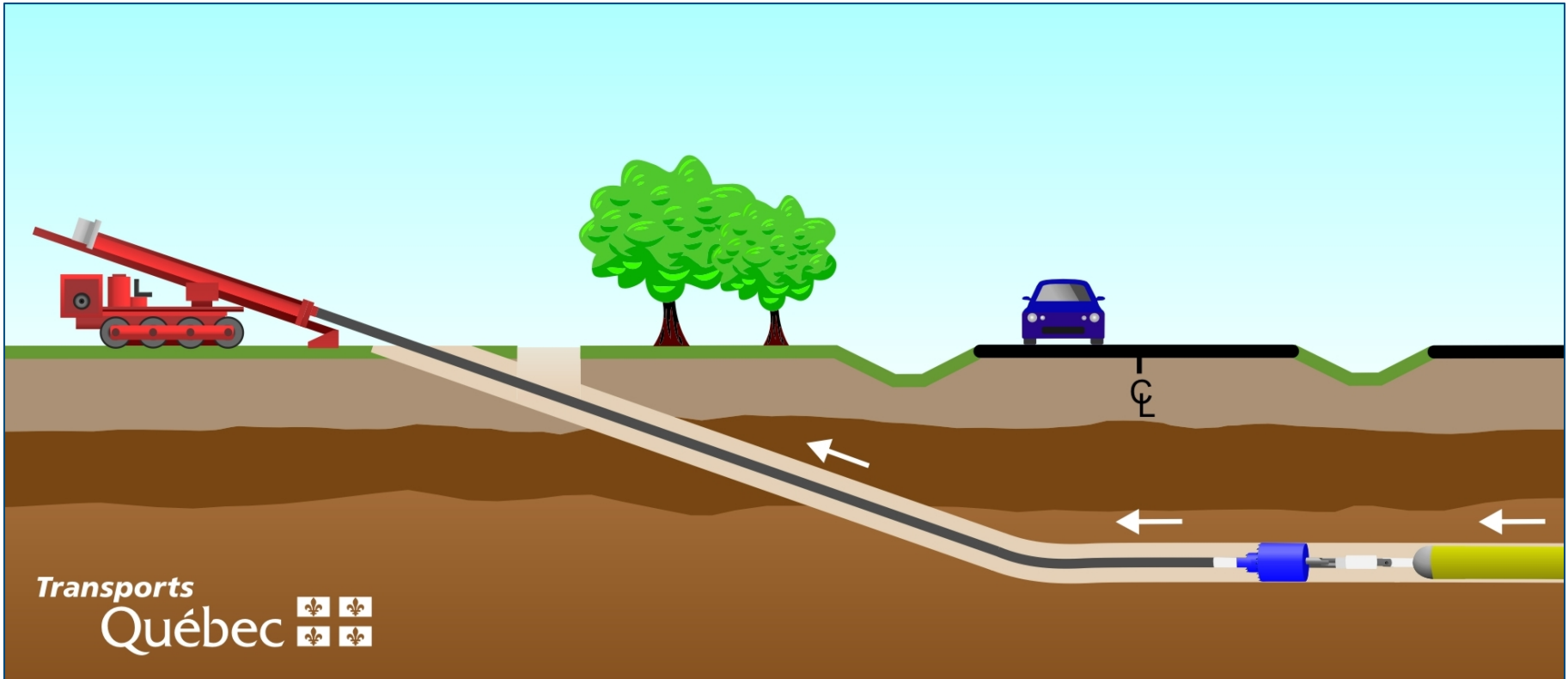
# 3.8.2 Profondeur

(toutes les techniques de forage)



# 3.8.2 Profondeur

(cas spécifique du forage dirigé)



# 3.8.2 Profondeur

(cas spécifique du forage dirigé)



## 3.8.6 Plan de mesure d'urgence

Le Ministère peut en tout temps exiger un **plan de mesures d'urgence**

- **Fonction de l'élément vulnérable** (type de route, DJMA, etc.)
- **Fonction du diamètre de la conduite et l'ampleur des travaux**
- **Devrait contenir**
  - **Technique utilisée**
    - **Méthode de travail détaillée**
    - **Identification des dangers**
    - **Mesures d'atténuation**
  - **Autres informations pertinentes**
    - **Plan de signalisation et de déviation de la circulation**
    - **Hierarchie de communication**
    - **Identification du répondant au ministère**

# Autres articles de la norme

- **Techniques de forage interdites** (article 3.8.3)
- **Paroi au front d'avancement du forage doit être stable en tout temps pour éviter ou minimiser** (article 3.8.3)
  - **Écoulement du sol**
  - **Développement de cavité**
  - **Affaissement et autres**
- **Stabilité des puits d'accès** (article 3.8.4)
- **Forage abandonné comblé par un coulis de ciment** (article 3.8.5)
- **Espace annulaire comblé par un coulis de ciment** (article 3.8.3)



# En conclusion...



# Conclusion

- **Les TST sont des techniques qui permettent d'installer de nouvelles conduites sans excavation**
- **Il s'agit d'une technologie innovatrice présentant de nombreux avantages**
- **Certains problèmes peuvent présenter de sérieuses menaces à la sécurité des usagers**
- **Il incombe de diminuer et gérer les risques**
- **Le ministère reste proactif en regard des techniques sans tranchée**



**Merci de votre attention!**

