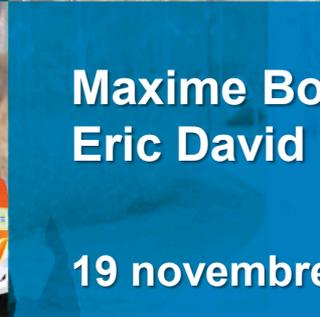




MINISTÈRE DES TRANSPORTS

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. »

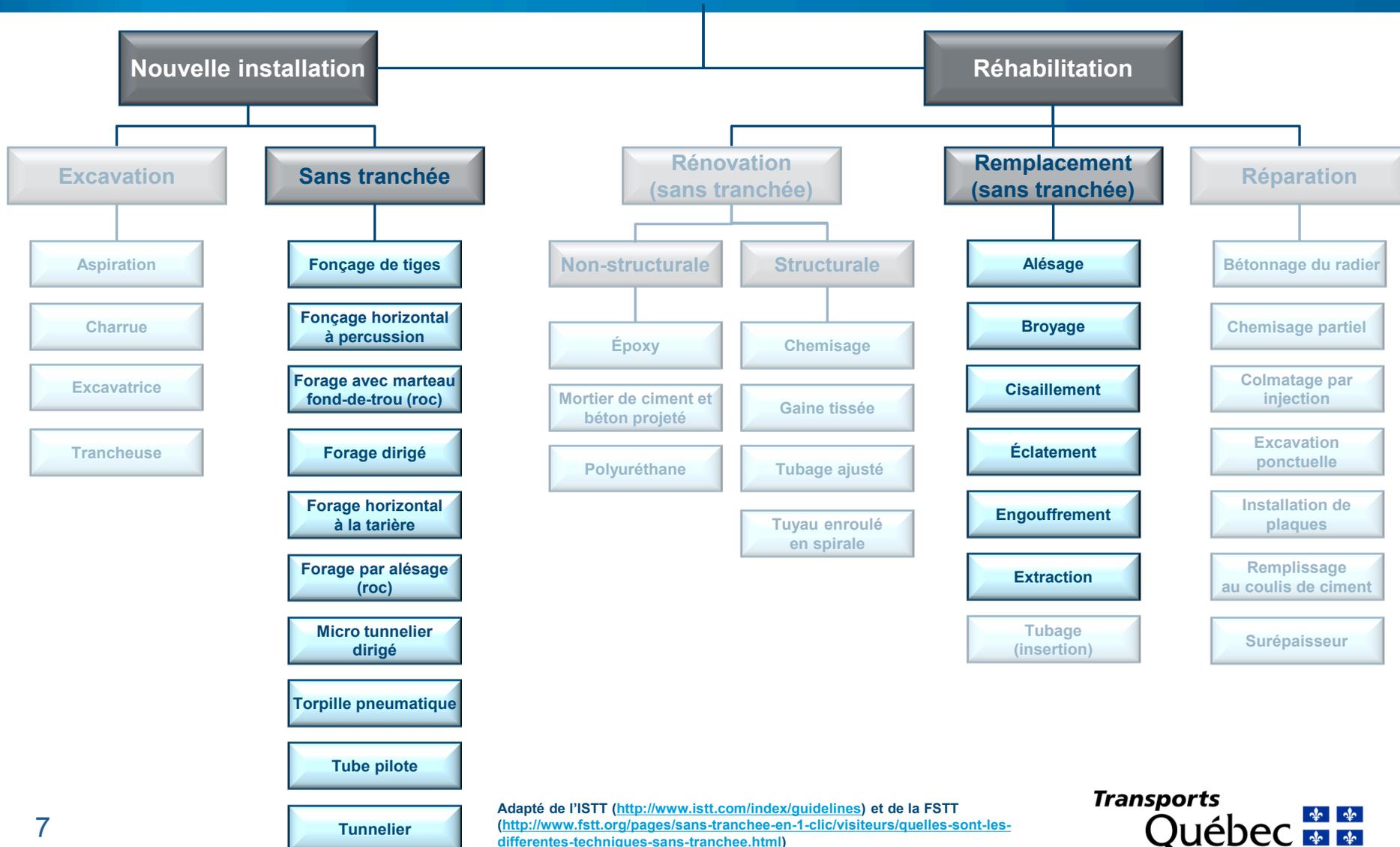
Les techniques sans tranchée



Définition

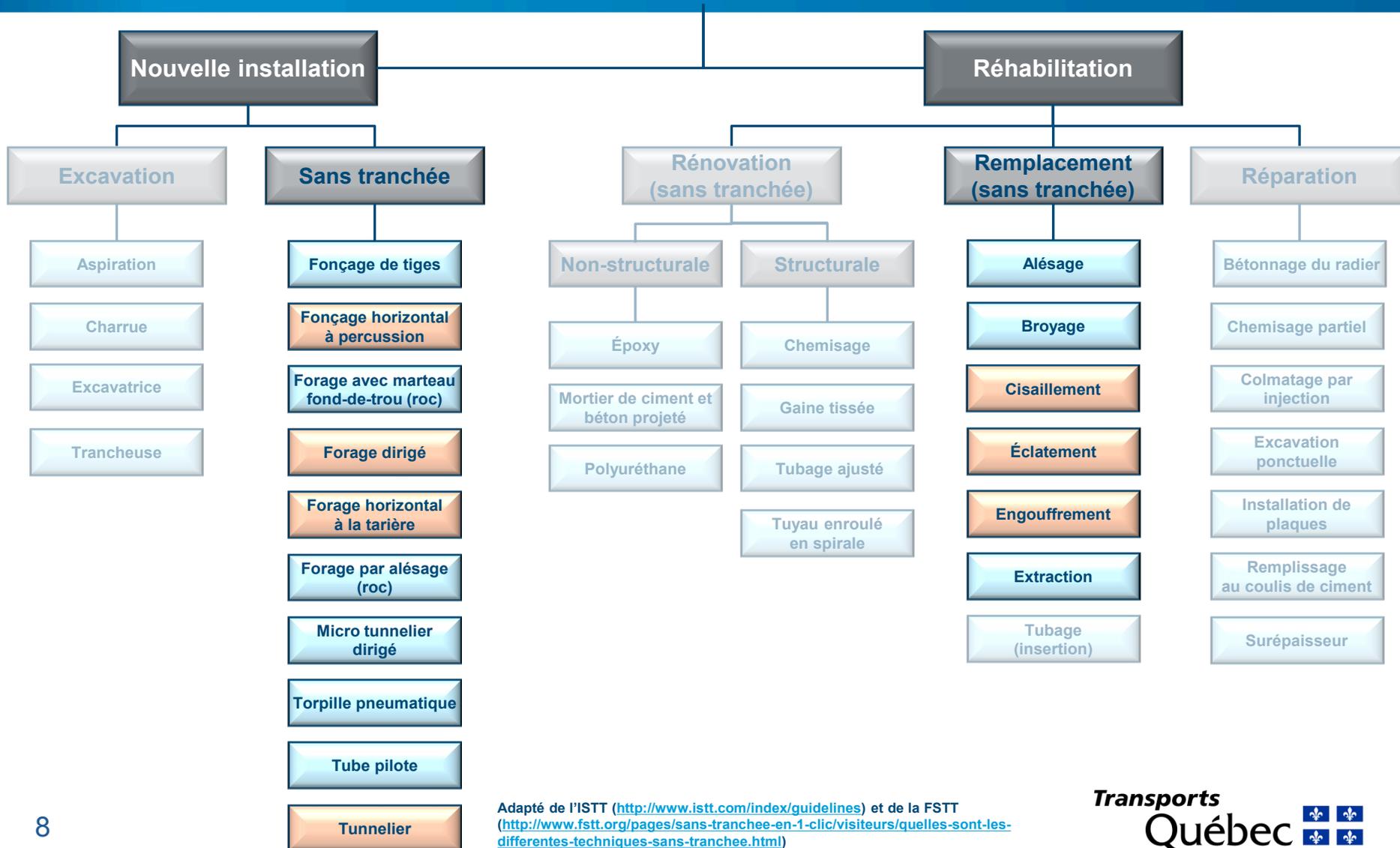
Ensemble de méthodes, de matériel et d'équipements permettant l'installation ou la réhabilitation de conduites et infrastructures souterraines, passant sous un obstacle (ex.: route, rivière, chemin de fer, etc.) sans réaliser d'excavations majeures.

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



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**

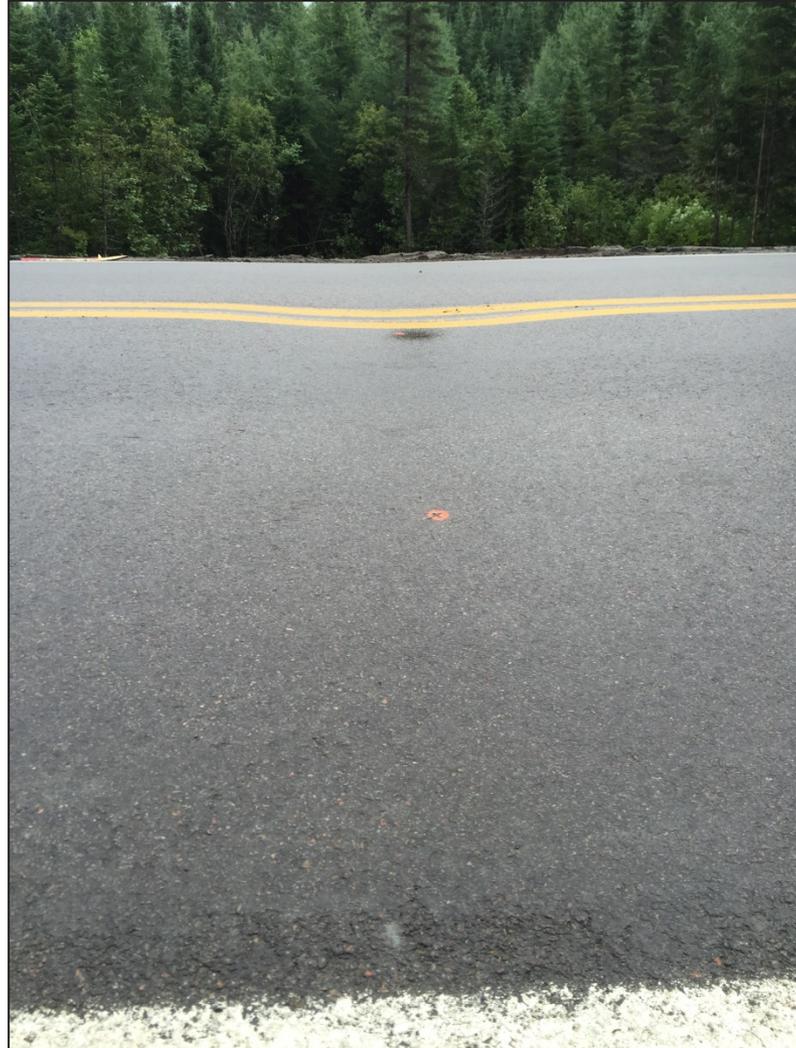
Problèmes pouvant menacer la sécurité des usagers



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**

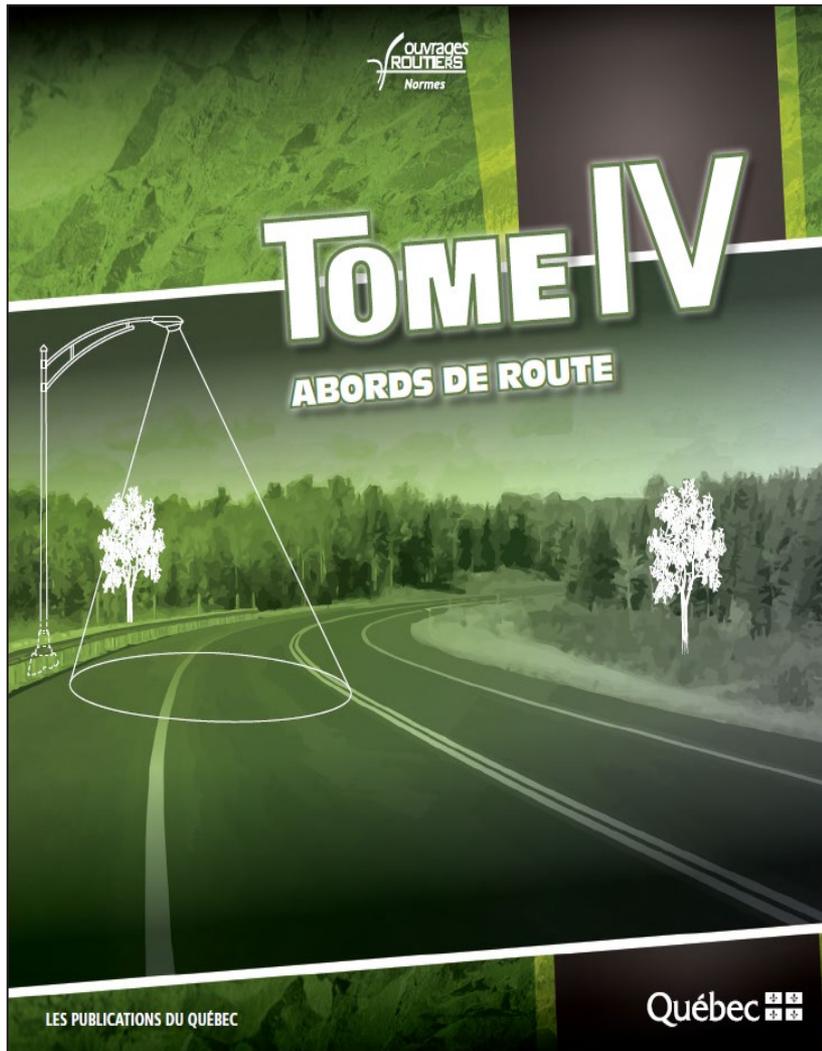
Diminuer et gérer les risques



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

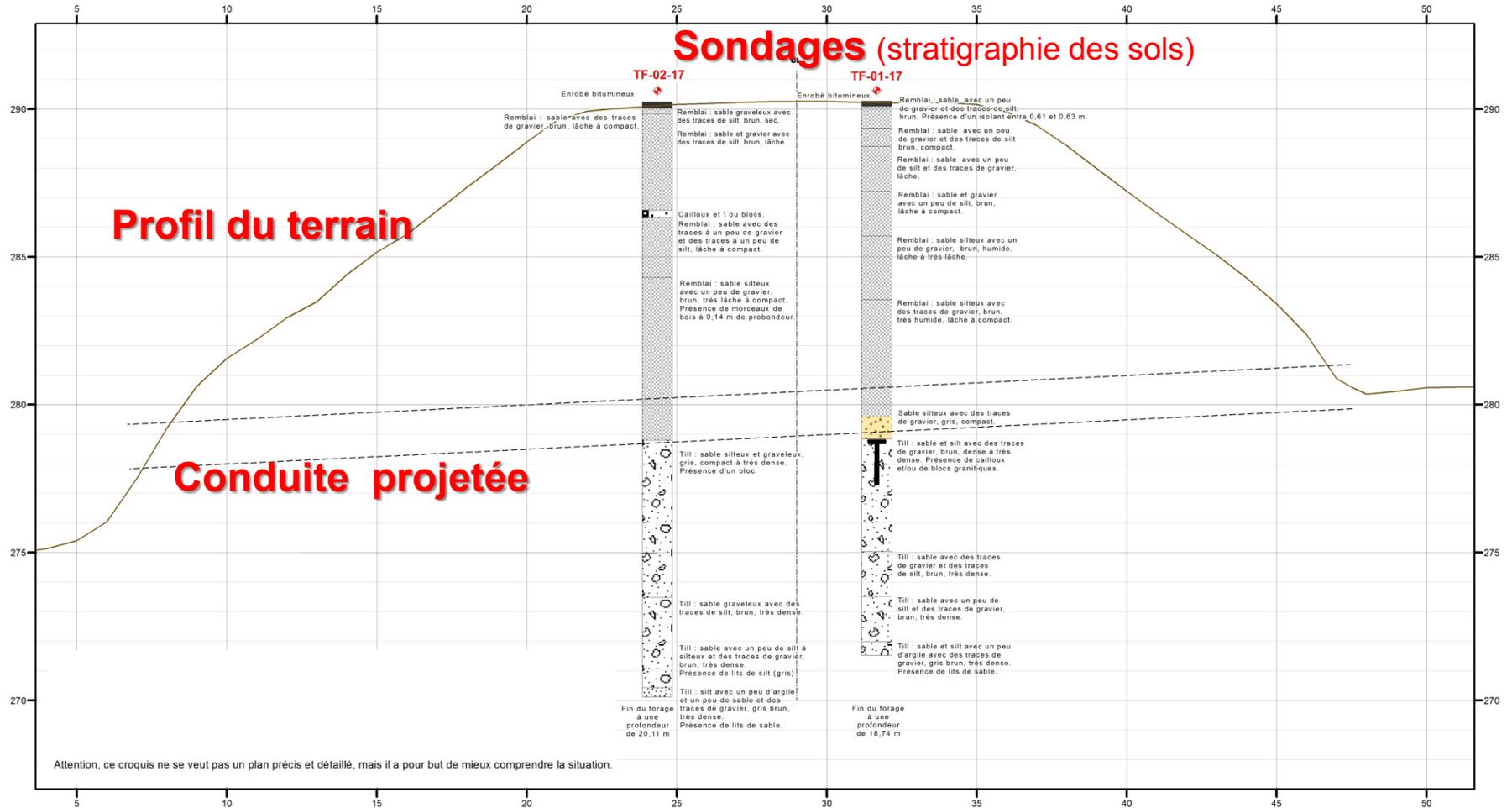
Transports
Québec 

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

3.8.1.1 Étude géotechnique

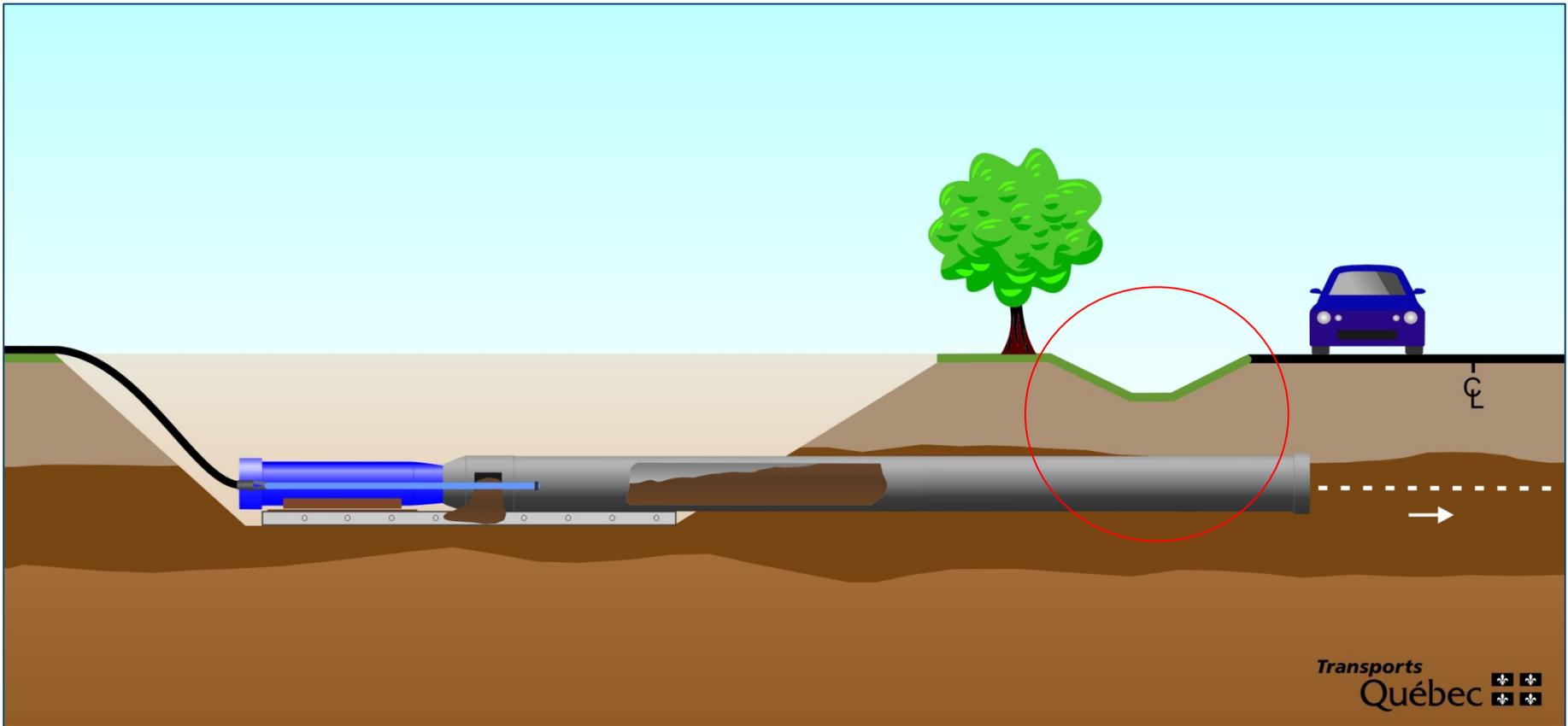
- N'est pas qu'une reconnaissance des sols
- Est adaptée aux besoins du projet
- Comprend des recommandations quant au choix de la méthode
- Définit les dangers pour l'infrastructure du ministère, en regard de la méthode prévue
- Contient des recommandations quant aux mesures d'atténuation, de surveillance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

3.8.1.1 Étude géotechnique (Coupe stratigraphique)



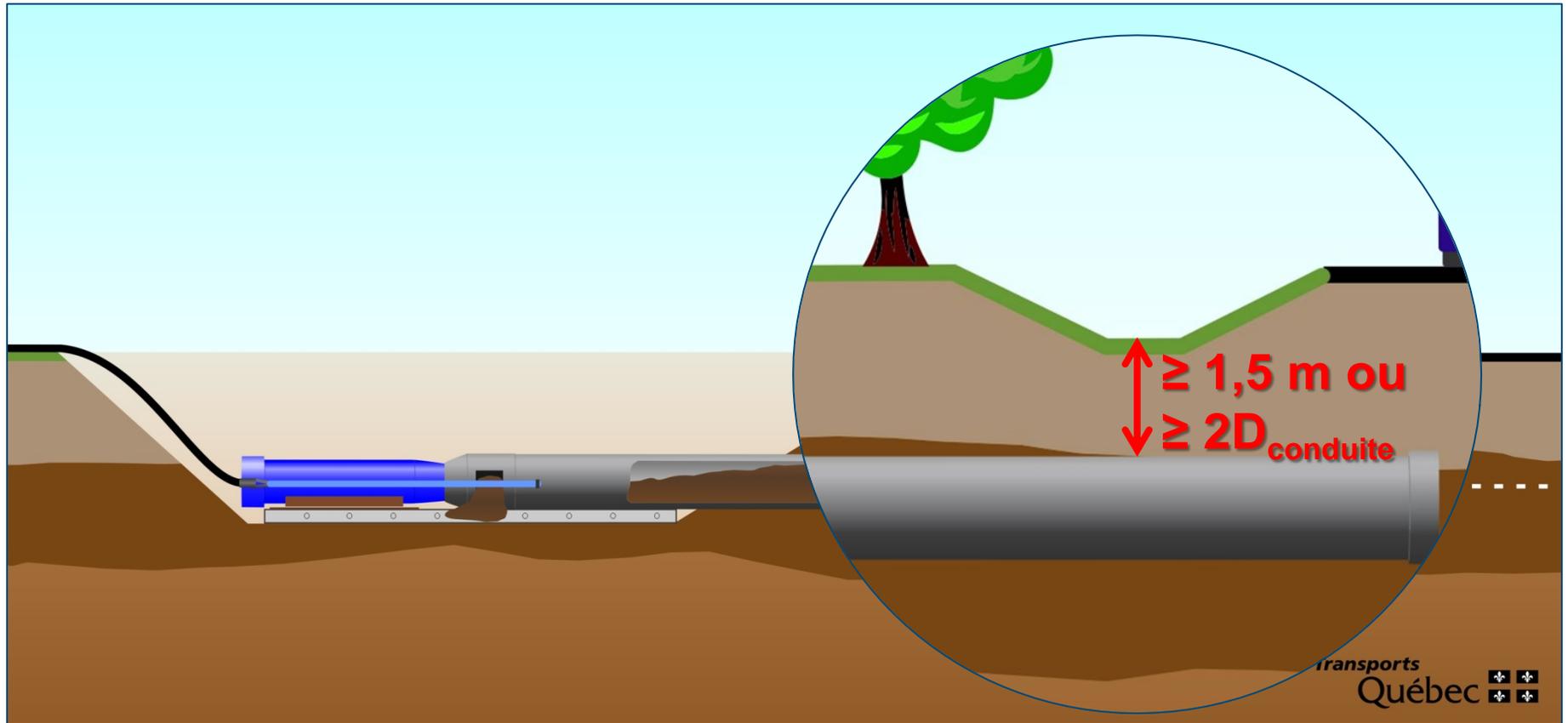
3.8.2 Profondeur

(toutes les techniques de forage)



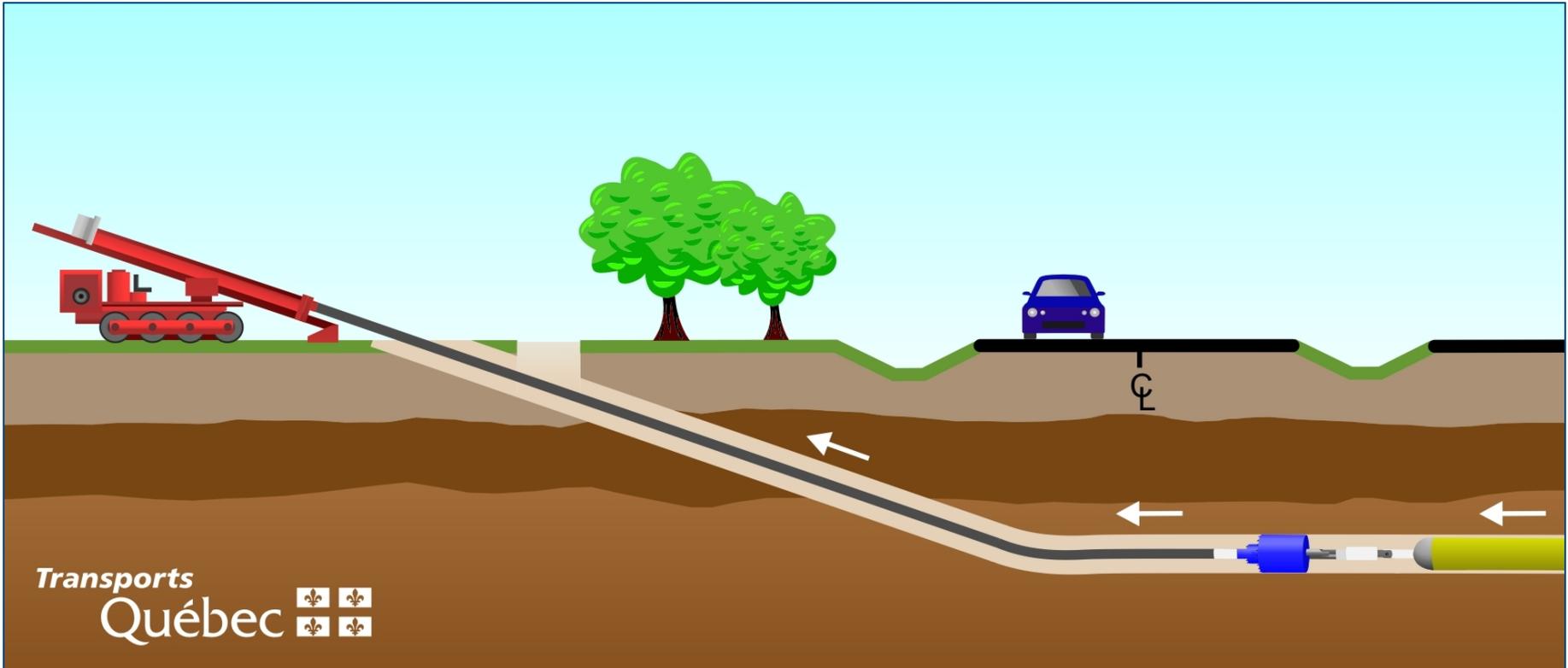
3.8.2 Profondeur

(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!