

Analyse de risques de glissements de terrain

Laurie Guimont et Samuel Lacombe
Département de géologie et génie géologique

Introduction

Lors de l'été 2019, c'est au sein d'une équipe constituée d'une douzaine d'ingénieurs du Ministère des Transports que nous avons pu acquérir de nombreuses connaissances dans le domaine de la géotechnique. Plus précisément, dans la section des mouvements de terrain. Le mandat principal de l'unité est de produire des cartes des zones potentiellement exposées aux glissements de terrain pour le territoire des Basses-Terres du Saint-Laurent. De plus, les ingénieurs de la section peuvent être appelés à se déplacer en urgence pour évaluer des situations d'instabilité du sol menaçant la sécurité publique et des infrastructures. Ils possèdent aussi l'expertise pour dimensionner des travaux de stabilisation de talus problématiques à proximités des routes.

Tâches et responsabilités

Bureau

- Faire une analyse préliminaire du terrain à l'étude grâce au logiciel ArcGIS.
- Effectuer la logistique pour des éventuelles sorties de terrain.
- Compilation d'informations sur des glissements de terrain dans les bases de données.
- Compiler les informations recueillies lors des sorties de terrain sur ArcGIS.

Terrain

- Évaluer la stabilité des talus près des routes du MTQ dans plusieurs secteurs.
- Accompagner les ingénieurs de l'unité lors des urgences.
- Accompagner les ingénieurs de l'unité lors des travaux de chantier.



Figure 1: Exemple de dommage engendré par un glissement.

Profil de stage

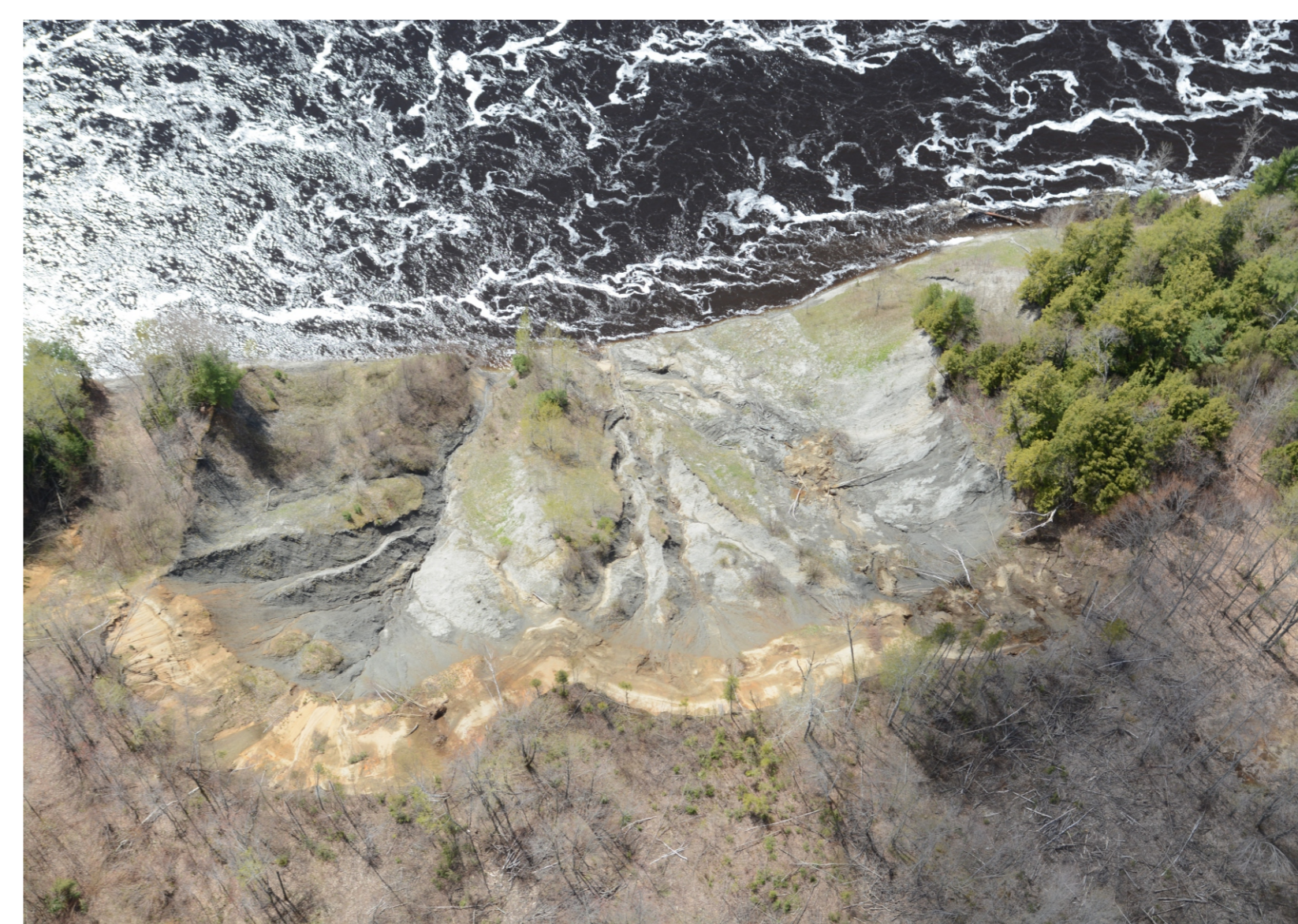
Date: 16 mai au 31 août 2019

Entreprise: Ministère des Transports

Lieu: Québec

Description: Durant ce stage, notre mandat principal avait pour but d'analyser le risque d'éventuels glissements de terrain près des réseaux routiers appartenant au Ministère des Transports, sur tout le territoire du Québec, à partir de cartographies engendrées par les ingénieurs. Cette intervention se fait avant tout par une analyse préliminaire avec une approche informatisée grâce au logiciel ArcGIS et par la suite, une analyse plus détaillée directement sur le terrain à l'étude. Les régions couvertes durant l'été sont Bellechasse, l'Outaouais, Baie-Comeau et la Haute-Côte-Nord. De plus, nous avons eu l'occasion d'assister les ingénieurs dans leurs sorties d'urgence afin de se familiariser avec les différents types de glissements rencontrés ainsi que dans leurs projets de chantier pour prévention ou pour réhabilitation du site.

Superviseure: Catherine Thibault, ing. géologue



Figures 2, 3, 4 et 5: Différents types de glissements rencontrés durant le stage

Notre principal objectif

Comme mentionné dans la description, plusieurs sections de route appartenant au MTQ ont été couvertes dans plusieurs secteurs au Québec.

Voici quelques étapes liées au projet :

L'analyse préliminaire

- Attribution de la région à l'étude avec une présentation de la cartographie des talus problématiques sur ArcGIS.
- Validation de toutes les parcelles de route zonées grâce à la cartographie.
- Validation des types de sol représentés par la cartographie.
- Validation des hauteurs des talus définies automatiquement par ArcGIS.
- Validation des distances entre le talus et la route définies automatiquement par ArcGIS.
- Validation des hauteurs des talus définies automatiquement par ArcGIS.
- Validation des pentes d'inclinaison des talus définies automatiquement par ArcGIS.
- Attribution de coefficients de risques pour tous les critères validés selon un barème.
- Calcul de la probabilité d'occurrence à partir des coefficients de risques pour chaque parcelle de route.
- Attribution des couleurs dans ArcGIS se conformant à une matrice de risque pré-établie (probabilité d'occurrence / (Distance/Hauteur).



Figure 6 : Premier aperçu des parcelles

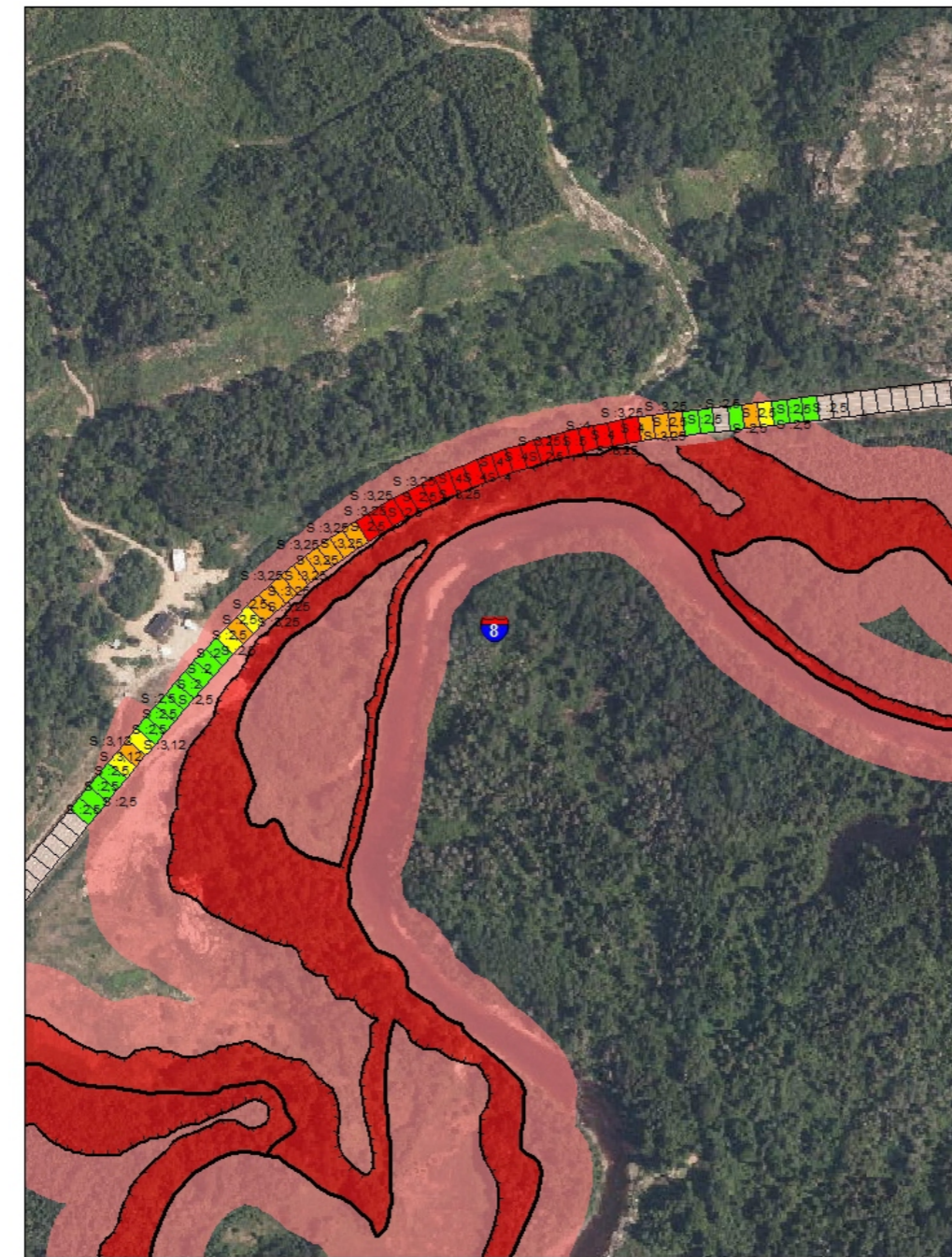


Figure 7 : Aperçu finale après l'analyse

L'analyse détaillée

- Délimitation des zones d'intérêt (selon les couleurs des parcelles de route) pour la visite sur le terrain.
- Importer le zonage effectué sur ArcGIS dans un GPS (cellulaire aussi).
- Préparer des cartes représentatives et avec des informations pertinentes pour la compréhension de la morphologie du terrain (voir exemple apporté).
- Effectuer la visite du terrain.
- Importer toutes les informations recueillies sur le terrain dans ArcGIS (notes prises dans un carnet, photos représentatives des lieux, points GPS pour les observations).

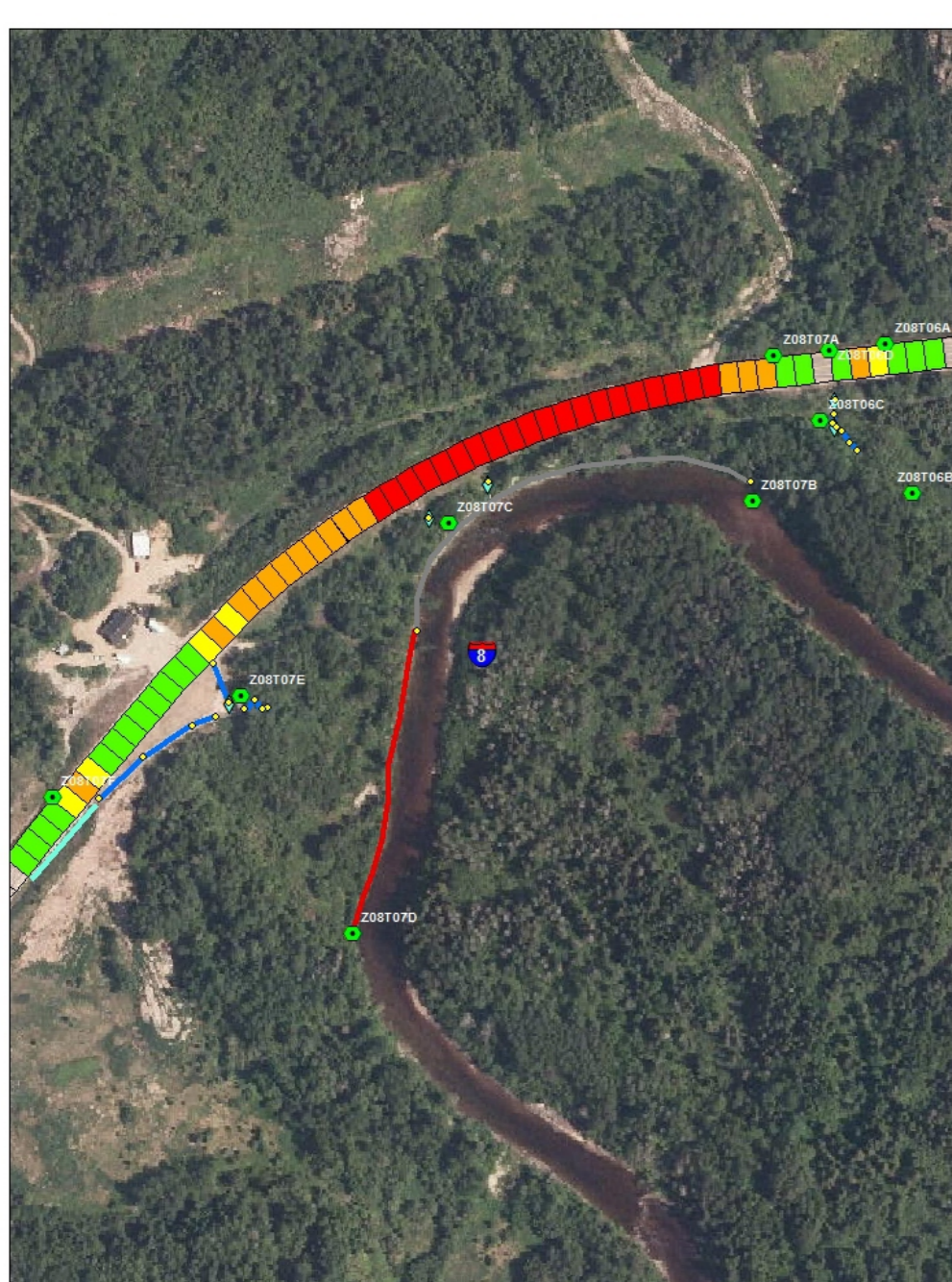


Figure 8 : Présentation finale



Figure 9 : Exemple du site sur le terrain (talus stabilisé)

Renforcement des compétences

Techniques apprises

- Se perfectionner avec l'utilisation du logiciel ArcGIS.
- Prendre connaissance et appliquer les techniques utilisées pour la rédaction de rapports techniques.
- Se familiariser avec le vocabulaire et sur les différents types de glissements.
- Apprendre à évaluer conformément la stabilité d'un talus à partir de plusieurs critères définis.
- Reconnaître et identifier les différents types de sols rencontrés sur le terrain

Professionalisme

- Respect des règles de santé et de sécurité lors des sorties sur le terrain.
- Le port des équipements convenables (Casque, dossard, botte de sécurité, veste de flottaison) n'était pas à négliger sur le terrain.
- Démontrer une bonne attitude auprès des citoyens rencontrés lors des urgences.
- Apprendre à travailler et à communiquer adéquatement avec les différentes personnes de l'unités (autant entre stagiaires qu'avec les ingénieurs).

Sens de l'organisation

- Savoir gérer son temps en considérant les charges de travail à venir.
- Présenter une autonomie dans la planification complète des sorties de terrain liées à l'analyse de risques (location de voitures, réservation d'hôtel, prévoir une charge de travail suffisante).
- Savoir voir le travail en avance.



Figure 10 et 11 : Photos prises sur le terrain.

Visite de chantiers

Plusieurs opportunités nous ont été offertes afin de visiter des chantiers avec les ingénieurs responsables de leurs projets sur lesquels ils effectuaient des stabilisations de pentes après glissements ou encore par prévention.

Voici quelques exemple en image :



Figure 12 et 13 : Glissement survenu à St-Célestin avec la représentation du talus stabilisé.

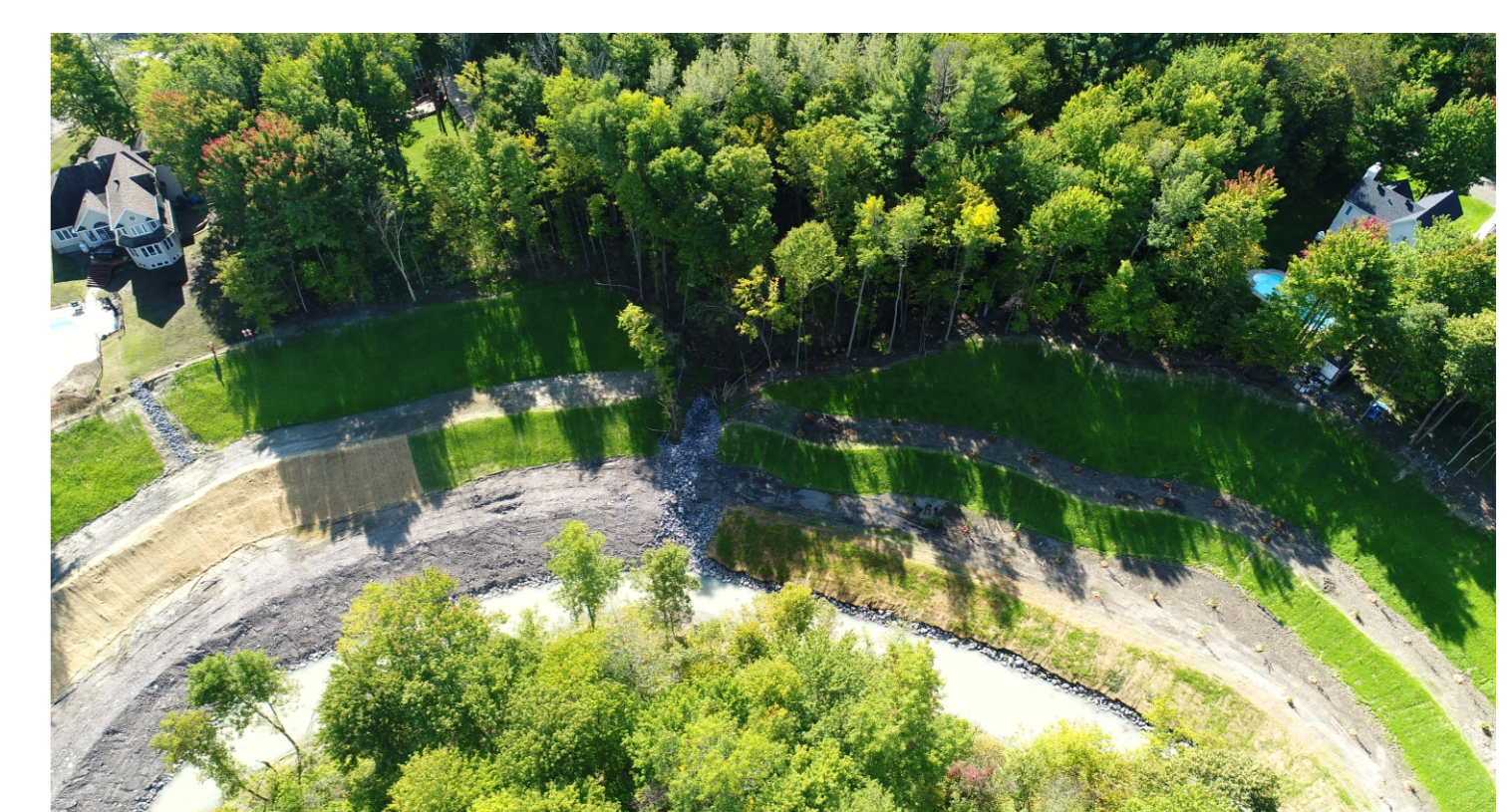


Figure 14 et 15 : Projet de stabilisation des pentes dans la région de St-Lazare

Remerciements

Nous tenons à remercier Catherine Thibault pour sa supervision incomparable lors de ce stage ainsi que toute l'équipe de la section des mouvements de terrain pour leur désir et leur dévouement à partager leurs connaissances professionnelles.

Source

Pour toutes les images présentées sur cette affiche.
Source : Ministère des Transports

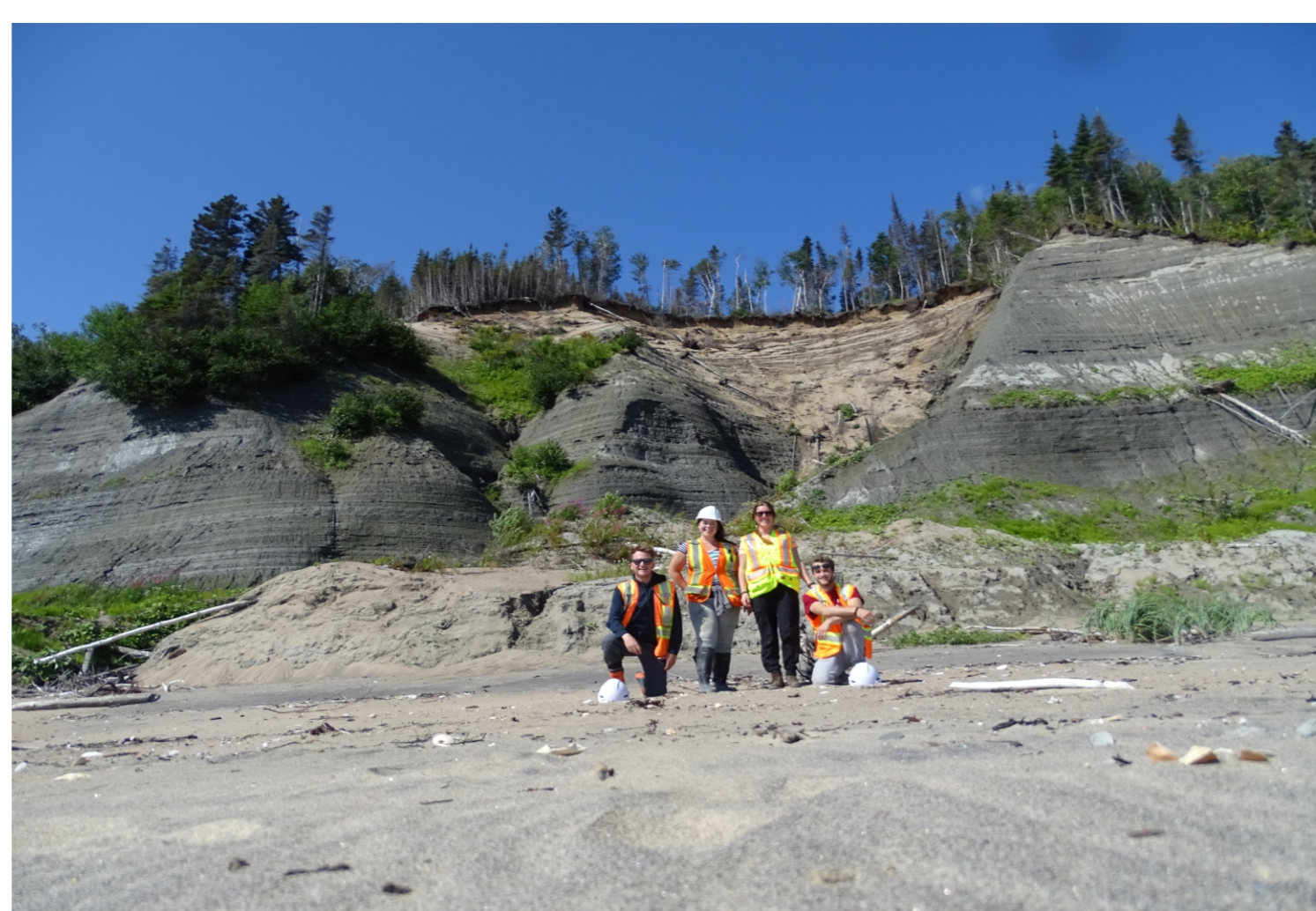


Figure 16 : Photo de groupe