

La prévention des glissements de terrain au ministère des Transports du Québec

Les glissements de terrain et le réseau routier québécois

Les glissements de terrain constituent un risque naturel important au Québec, en raison notamment de la présence abondante de sols argileux qui y sont très propices. Le réseau routier québécois étant fortement concentré dans les plaines argileuses, il importe de toujours y accorder une attention particulière afin d'assurer la sécurité des usagers du réseau. Chaque année, de nombreux glissements de terrain ou signes précurseurs de glissement de terrain touchent les routes du Québec.

Un glissement de terrain implique toujours le mouvement d'une masse de sol ou de roc vers le bas d'une pente. Il peut être déclenché naturellement ou par une intervention inappropriée. Les glissements qui se produisent naturellement dans les dépôts meubles surviennent principalement dans les talus bordant les cours d'eau en raison du phénomène d'érosion. Or, les berges constituées de sols argileux sont plus susceptibles de développer d'importants mouvements de sol.

La route peut être partiellement ou complètement touchée par un glissement de terrain (figure 1) ou par son agrandissement, que celle-ci soit située au sommet ou à la base d'une pente.



Figure 1 – Route emportée par un glissement de terrain

Dans de nombreux cas, un glissement de terrain peut être détecté avant qu'il ne survienne, car il est généralement précédé de signes précurseurs. Un signe précurseur est un indice observable sur le terrain indiquant l'amorce d'un glissement de terrain à un stade plus ou moins avancé. Une fissure nette et fraîche dans le revêtement, en forme d'arc de cercle et avec un déplacement vertical (figure 2), constitue le signe précurseur le plus critique. Dans le cas où une telle fissure affecte l'accotement ou une voie de

circulation, un glissement de terrain peut survenir à tout moment et des mesures doivent être prises immédiatement afin de sécuriser les lieux. D'autres signes précurseurs peuvent révéler l'instabilité d'un talus, telle la présence d'une fissure en arc de cercle sans déplacement vertical, d'une glissière de sécurité inclinée ou d'un bourrelet de sol à la base du talus.



Figure 2 – Signe précurseur de glissement de terrain
(fissure en arc de cercle avec déplacement vertical)

Mesures de prévention

Dans une démarche de gestion des risques pour le réseau routier, le Service de la géotechnique et de la géologie (SGG) de la Direction du laboratoire des chaussées (DLC) revoit actuellement les approches afin d'améliorer les mesures de prévention relatives aux risques de glissement de terrain. Tout au long de cette démarche, il importe de les adapter à la réalité des différents territoires afin qu'elles répondent le plus spécifiquement possible aux besoins des utilisateurs.

Cette démarche comprend notamment l'élaboration d'outils sous forme d'aide-mémoire, de guides et de cartes, ainsi qu'un volet formation. Les formations ont comme objectifs d'outiller les surveillants routiers, ainsi que toutes les personnes susceptibles d'intervenir dans le cas d'un glissement de terrain ou en cas de détection de signes précurseurs, afin qu'ils soient aptes à poser rapidement les actions requises pour assurer la sécurité des usagers. De plus, ces formations permettent de sensibiliser les intervenants du Ministère dans la réalisation des travaux de construction et d'entretien du réseau routier afin d'éviter que des interventions inappropriées soient à l'origine de l'instabilité de talus.

• *Monitoring du réseau routier*

La détection des glissements de terrain ou des signes précurseurs est primordiale dans la démarche de gestion des risques. C'est pourquoi elle est partie prenante du *monitoring* du réseau routier. Le surveillant routier y joue un rôle très important. Au cours de ses rondes périodiques de surveillance, il effectue un relevé visuel et un suivi des anomalies observables sur le réseau routier. Il peut donc observer un glissement de terrain ou détecter des signes précurseurs de glissement de terrain susceptibles d'endommager la route et de compromettre la sécurité des usagers. Dans le cas où le surveillant détecte une anomalie, il doit prévenir les autorités, qui poseront les actions appropriées afin de gérer la situation de façon sécuritaire. Tous les glissements de terrain qui surviennent à proximité d'une route, comme celui illustré à la figure 3, doivent être signalés rapidement, car leur agrandissement peut survenir subitement.



Figure 3 – Glissement de terrain survenu à proximité d'une route

Dans le but de mieux outiller les surveillants routiers, une version préliminaire de l'aide-mémoire intitulé *Monitoring du réseau routier : glissements de terrain et signes précurseurs* a été élaborée récemment. Ce document permet de reconnaître différentes situations où la route n'est pas encore touchée, mais où il pourrait y avoir un danger pour celle-ci en raison d'un éventuel agrandissement d'un glissement de terrain ou de signes précurseurs d'instabilité. Cet aide-mémoire contient des photos illustrant différentes situations pouvant être observées sur le terrain, les actions à prendre en cas de détection d'une anomalie, ainsi que les consignes de sécurité à respecter à proximité d'un secteur instable. Une version préliminaire de cet aide-mémoire a été présentée, en juin 2012, à des surveillants routiers dans le cadre de formations théoriques et pratiques.

• *Cartographie des zones exposées aux glissements de terrain*

Dans le cadre d'une entente interministérielle, le SGG réalise des cartes délimitant les zones exposées aux glissements de terrain. Au fur et à mesure de leur production, ces cartes sont transmises en version papier et numérique aux directions territoriales et

aux municipalités concernées. Elles sont aussi disponibles à la Géoboutique du ministère des Ressources naturelles¹. Ces cartes peuvent être utiles aux étapes de la planification et de la réalisation de travaux de construction et d'entretien du réseau routier. En cas de détection de signes précurseurs ou lorsqu'un glissement de terrain survient, elles permettent d'évaluer l'ampleur du danger potentiel pour le réseau routier.

• *Bonnes pratiques relatives aux travaux de construction et d'entretien*

Puisque 40% des glissements de terrain surviennent à la suite d'interventions inappropriées², il est important d'accorder une attention particulière à celles faites dans un talus ou à proximité. C'est pourquoi cet aspect est présenté dans le cadre d'une formation offerte au personnel du Ministère. De plus, un document est en élaboration concernant les bonnes pratiques à adopter, particulièrement lorsqu'on prévoit intervenir dans les zones exposées aux glissements de terrain délimitées sur les cartes.

De façon générale, tous les travaux de terrassement impliquant du remblayage au sommet de talus ou des excavations à la base des pentes pourraient potentiellement déclencher des glissements de terrain (figure 4). De même, tous les travaux de drainage qui ont pour conséquence de modifier ou de concentrer l'écoulement naturel près des pentes peuvent constituer des éléments déclencheurs. Il importe donc de toujours garder à l'esprit l'influence que les travaux pourraient avoir sur la stabilité des talus. Dans le doute, il est toujours préférable de consulter un ingénieur en géotechnique lorsque des interventions sont effectuées près des talus, notamment si ces pentes sont constituées de sol argileux, en tout ou en partie.



Figure 4 – Glissement de terrain survenu à la suite d'une excavation à la base d'une pente argileuse pour la réfection d'un ponceau

1. <http://geoboutique.mrf.gouv.qc.ca>

2. D. DEMERS et collab., 2008. La gestion des glissements de terrain dans les sols argileux au Québec.

Comptes rendus de la 4^e Conférence canadienne sur les géorisques. Presses de l'Université Laval, Québec, p. 519-526.

• Travaux de prévention

L'appréciation des risques de glissement de terrain peut mener à la réalisation de travaux de stabilisation aux endroits où le niveau de risque, établi à la suite d'une analyse détaillée, est jugé trop élevé (figure 5). Sur la base de concepts reconnus internationalement, le SGG travaille à l'élaboration d'une méthodologie afin de déterminer les sections du réseau routier où des actions particulières doivent être entreprises pour rendre le niveau de risque acceptable.



Figure 5 – Travaux de stabilisation d'un talus qui présentait des signes précurseurs de glissement de terrain

Conclusion

L'élaboration d'outils pratiques de prévention ainsi que les formations offertes aux directions territoriales ont pour objectif de leur permettre de mieux gérer le danger de glissement de terrain sur leur territoire. Cette démarche s'inscrit dans le processus de gestion des risques présenté dans le Plan ministériel de mesures d'urgence et de sécurité civile. Ce processus comprend aussi des mesures de préparation, d'intervention et de rétablissement. Le SGG travaille donc de concert avec les différents acteurs concernés afin d'élaborer des mesures adaptées à l'aléa glissement de terrain et de les intégrer à celles déjà en place dans chacune des directions territoriales.

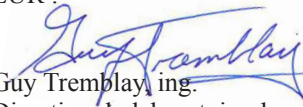
Ces mesures seront éventuellement mises en place pour l'ensemble du territoire, mais la priorité sera accordée aux directions territoriales où le réseau routier est le plus susceptible d'être touché par des glissements de terrain et où les répercussions sont les plus importantes.

Cette opération de révision de l'approche ministérielle en matière de gestion des risques témoigne de l'engagement continu du Ministère d'assurer la sécurité des usagers de la route.

RESPONSABLE :

Catherine Thibault, ing.
Section mouvements de terrain,
Service de géotechnique et de géologie

DIRECTEUR :


Guy Tremblay, ing.
Direction du laboratoire des chaussées