



Géopanorama d'Ottawa et de Gatineau

Leçons (9^e, 11^e année) pour Géopanorama d'Ottawa et de Gatineau
J. Weatherhead et J. Aylsworth

Thème 9 : LES GLISSEMENTS DE TERRAIN : QUAND LE SOL SE DEPLACE

APERÇU

- Les étudiants comprennent mieux la gravité des dangers et les éléments de risque associés aux glissements de terrain;
- Les étudiants identifient et décrivent les forces qui entraînent un mouvement de terrain, particulièrement les glissements dans la région d'Ottawa-Gatineau (coulée argileuse dans l'argile sensible à Leda);
- Les étudiants accomplissent un exercice pour évaluer le risque le long du rivièrre de Nation Sud.
- Les étudiants établissent quelles sont les études de géologie appliquée nécessaires à l'évolution de l'instabilité potentielle des versants de la région.

DURÉE 120 minutes (2 périodes)

ACTIVITÉ

1. L'enseignant présente à la classe les divers facteurs qui peuvent entraîner un mouvement de terrain, dans plusieurs types de paysages. Les étudiants prennent des notes.
 - L'enseignant doit absolument insister sur les conditions géologiques uniques des vallées de l'Outaouais et du Saint-Laurent, c'est-à-dire une sédimentation rapide au fond d'une mer temporaire (la mer de Champlain) aux frontières d'une nappe de glace, et sur le fait que la plupart des glissements de terrain surviennent dans l'argile sensible à Leda de cette mer. Ces glissements de terrain sont moins affectés par la gravité que par la structure instable et la forte teneur en humidité de cette argile. Elle peut se liquéfier et couler, entraînée par son propre poids, et dévaster rapidement de grandes surfaces et se répandre sur de grandes distances. Ce type de glissement s'appelle une coulée argileuse.
 - L'enseignant peut se servir du diagramme ci-joint (séquence d'effondrement) pour expliquer le mécanisme d'un glissement de terrain.
 - Deux séquences vidéo de 15 secondes, illustrant une coulée argileuse (Rissa) peuvent être visualisées sur le site Web du Norwegian Geotechnical Institute, à l'adresse <http://www.ngi.no/English/default.asp?action=showarticle&artid=6AF823C033724E43A7DA8646C5EF13ED> .
2. En petits groupes, les étudiants conçoivent et font une démonstration pour illustrer l'un des liens suivants :
 - A. l'effet de l'angle d'une pente sur les mouvements de terrain;
 - B. l'effet de la saturation en eau sur les mouvements de terrain;
 - C. l'effet de la nature et de la taille des particules de matériau sur les mouvements de terrain. (Ces matériaux comprendront de l'argile, du limon, du sable fin, du gros sable, des petits cailloux et des cailloux);
 - D. l'effet d'une combinaison des trois facteurs précédents (A, B ou C) sur les mouvements de terrain.Les étudiants font un résumé des conclusions qu'ils ont tirées des démonstrations présentées.
3. À l'aide du site Web ou de l'affiche Géopanorama, les étudiants relèvent les propriétés de l'argile sensible à Leda qui la rendent particulièrement instable en pente.

4. D'importantes coulées argileuses sont plus susceptibles de se produire là où une rivière a entraîné une érosion importante de l'argile marine et créé des berges élevées et abruptes dans un matériau instable. Sur une carte muette du Géopanorama d'Ottawa-Gatineau, les étudiants indiquent les emplacements potentiels de glissements de terrain à l'aide de cartes topographiques (pour les pentes raides et les rivières) et les cartes géologiques des matériaux superficiels (1506A ou 1425A de la CGC ou la page Web intitulée Géologie urbaine de la région de la capitale nationale, à l'adresse suivante: http://cgc.nrcan.gc.ca/urbgeo/natcap/surf_introduction_f.php. (Choisissez <Cartes – GéoServ>)) et du site Web intitulé *Glissements de terrain au Canada*, à l'adresse <http://qsc.nrcan.gc.ca/landslides/clp/>
5. Sur ses cartes, les étudiants repèrent et identifient les glissements de terrain réellement survenus selon les cartes de géologie des matériaux superficiels de la CGC, et ajoutent une légende. (Remarque : il y a risque de chevauchement avec les zones délimitées à l'activité précédente; choisissez des couleurs appropriées afin de permettre ce chevauchement.) Les étudiants repèrent sur la carte Notre-Dame-de-la-Salette, Lemieux et la rivière South Nation, et résument les événements qui s'y sont déroulés. (Voyez l'affiche Géopanorama ou le Web.) De tout le Géopanorama, c'est actuellement dans la région de South Nation qu'on voit le plus de glissements de terrain. Les étudiants indiquent sur leur carte les segments de la rivière les plus susceptibles d'entraîner éventuellement un glissement de terrain, et justifient leur choix.
6. Dans une discussion en classe, les étudiants :
 - A. établissent les critères qu'il faudrait utiliser pour évaluer le risque du glissement de terrain pour la construction, et notent les différences entre les domiciles, les immeubles à bureaux et les routes;
 - B. identifient les utilisations des terres qui conviennent aux endroits à risque;
 - C. proposent des solutions pratiques à l'instabilité des versants.Les étudiants résument les points importants dans leur cahier.

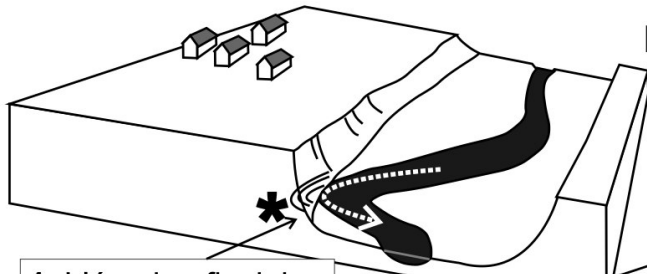
Pour aider la discussion en classe, un sommaire des méthodes possibles de réduction de risque est joint ici.

La réduction du risque

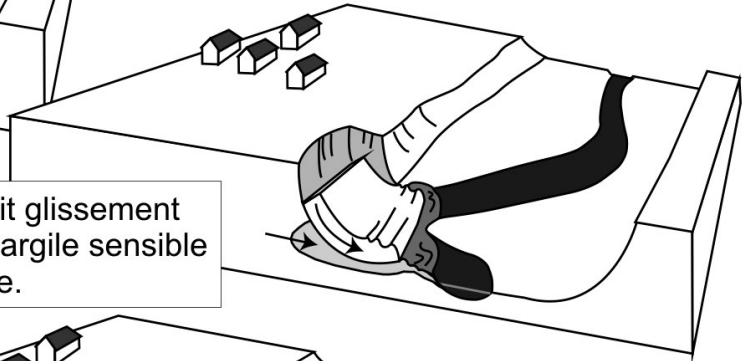
Méthodes alternatives	Avantages	Désavantages
Non-intervention		<ul style="list-style-type: none"> • Il ne réduit pas le risque
Déplacer le public	<ul style="list-style-type: none"> • Réduit le risque aux individus et à la capital mobile 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûteux? • Le public peut être hésitant • Il n'élimine pas les autres impacts qui résulteraient d'un glissement de terrain futur (ex. les inondations à la suite d'un barrage causé par le glissement, etc.)
Programme de revégétation	<ul style="list-style-type: none"> • Fournit la stabilité supplémentaire quand utilisé conjointement avec les méthodes géotechniques • Réduit l'érosion sur la rive 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas une méthode primaire de stabilisation
Changer la pente	<p>Le déblai réduire l' angle de pente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmente la stabilité de la pente 	<ul style="list-style-type: none"> • L'excavation et la disposition de grandes volumes de sol sont exigées • Dommages potentiels à l'environnement • Coûteux, si exigé pour un grand secteur
Stabilisation de la pente (Méthodes géotechniques)	<p>Méthodes géotechniques de la stabilisation (murs de soutènement, enrochements, bermes, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentent la stabilité de pente et réduisent l'érosion 	<ul style="list-style-type: none"> • Impact visuel • Dommages potentiels à l'environnement • Coûteux, si exigé pour un grand secteur
Améliorer le drainage	<p>Méthodes pour améliorer le drainage interne et superficielle du sol (tuyaux d'argile, ravins artificiels, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentent la stabilité de la pente • Réduit le niveau de la nappe phréatique • Quelques méthodes empêchent aussi l'érosion de la pente 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûteux, peut exiger l'excavation d'un grand volume de sol • Exige l'entretien • D'autres méthodes seront peut-être exigés
Système d'alerte préventif (automatique)	<ul style="list-style-type: none"> • Il peut réduire le risque à la perte de vie • Plus efficace pour les propriétés qui sont le plus loin de la pente 	<ul style="list-style-type: none"> • Il ne réduit pas le risque à la propriété • Problèmes d'installation et entretien • Les fausses alertes sont possibles et ils peuvent causé l'indifférence publique • Question de temps effectif pour évacuez le public

GLISSEMENTS EN TERRAIN PLAT

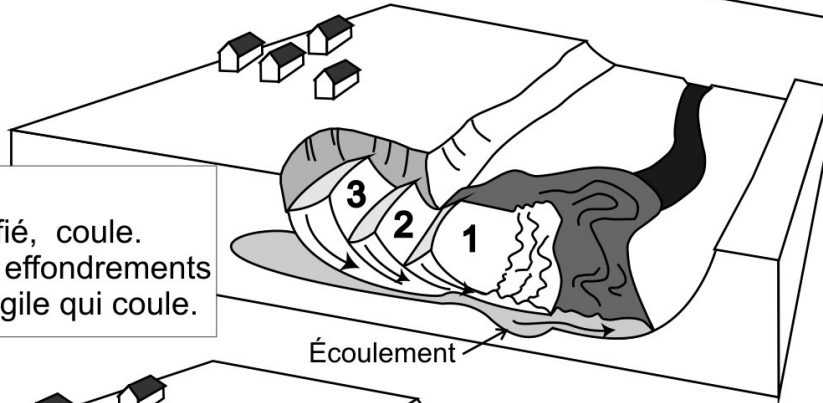
Développement d'une coulée argileuse en l'argile sensible



1. L'érosion fluviale cause un glissement.



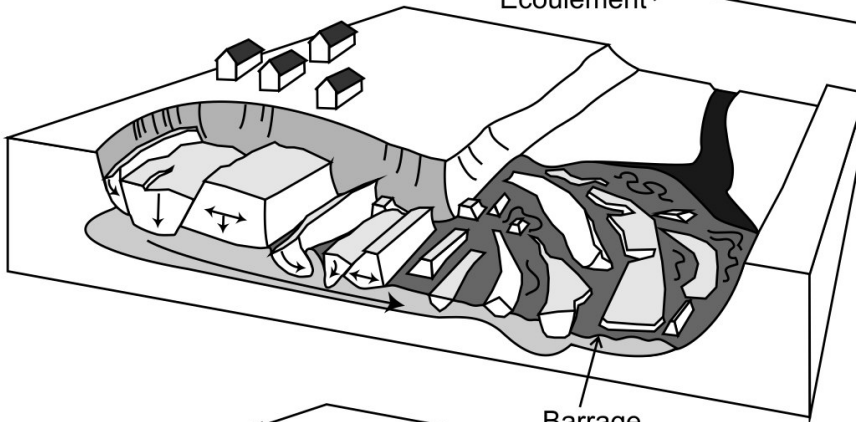
2. Un petit glissement dérange l'argile sensible qui liquéfie.



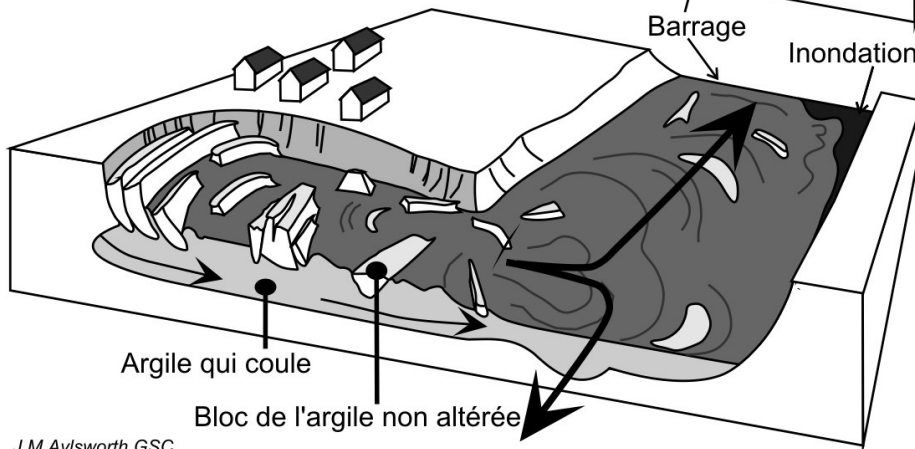
3. Rétrogression

L'argile, qui a liquéfié, coule. Une séquence des effondrements sont associés à l'argile qui coule.

Écoulement



4. Le débris du glissement remplissent la vallée. Les blocs de l'argile non altérée sont transportés sur la coulée.



Coulée argileuse

Presque tout l'argile a liquéfié.

Le débris du glissement remplissent la vallée.

Les blocs de l'argile non altérée sont transportés sur la coulée.

J.M.Aylsworth GSC

