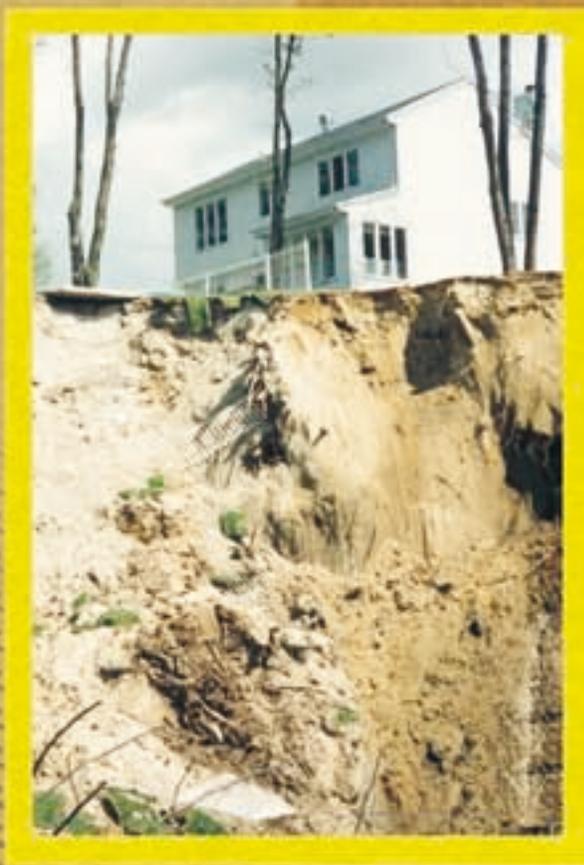


**Cartographie des zones exposées
aux glissements de terrain dans les dépôts meubles**



Guide d'utilisation
des cartes de zones
de contraintes
et d'application
du cadre normatif

Recherche et rédaction

Chantal Bilodeau
Amélie Genois
Ministère de la Sécurité publique
Direction du développement et du soutien en sécurité civile et en sécurité incendie

Denis Demers, ing.
Janelle Potvin, ing.
Denis Robitaille, ing.
Ministère des Transports
Direction du laboratoire des chaussées

Clotilde Dupuis
Ministère des Affaires municipales et des Régions
Direction de l'aménagement et du développement local

Collaboration spéciale

Jacques Hébert
Romain St-Cyr
Ministère de la Sécurité publique
Direction du développement et du soutien en sécurité civile et en sécurité incendie

Jacques Proulx
Ministère des Affaires municipales et des Régions
Direction de l'aménagement et du développement local

Didier Perret
Ressources naturelles Canada
Commission géologique du Canada

Photographie de la page couverture : Gouvernement du Québec

Révision linguistique

Direction des communications
Ministère de la Sécurité publique

Conception graphique et mise en page

Étincelles communications

Dépôt légal - août 2005
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque du Canada
ISBN : 2-550-42506-5
© Gouvernement du Québec, 2005

REMERCIEMENTS

Le *Guide d'utilisation des cartes de zones de contraintes et d'application du cadre normatif* est le fruit d'une collaboration étroite et soutenue entre les ministères des Affaires municipales et des Régions (MAMR), de la Sécurité publique (MSP) et des Transports (MTQ). Toutefois, la qualité de l'information qu'il comporte n'a d'égale que celle de l'expertise de plusieurs personnes qui ont apporté leur contribution, soit lors de la réflexion sur la question de la gestion des zones exposées aux glissements de terrain, soit lors du questionnement sur l'adéquation et l'applicabilité des outils cartographiques et réglementaires. En effet, des consultations ont été menées auprès de chercheurs, de spécialistes et de praticiens dans les domaines de la géotechnique, de l'aménagement du territoire et de la sécurité civile issus des milieux gouvernemental, municipal, universitaire et privé. Leurs commentaires et suggestions ont permis de réévaluer et de bonifier le cadre gouvernemental en matière de sécurité des personnes et des biens dans ces zones de contraintes. Pour nous avoir aidé à atteindre ce but, nous tenons à remercier tout particulièrement :

Les représentants des municipalités régionales de comté de :

Charlevoix-Est, Fjord-du-Saguenay, Francheville, Lac-Saint-Jean-Est, Manicouagan et Nicolet-Yamaska

Les représentants des autorités locales de :

Baie-du-Febvre, Baie-Sainte-Catherine, Chicoutimi, Chutes-aux-Outardes, Clermont, Hébertville, Jonquière, La Baie, Métabetchouan-Lac-à-la-Croix, Nicolet, Pointe-aux-Outardes, Pointe-du-Lac, Pointe-Lebel, Ragueneau, Saint-Célestin, Sainte-Monique, Saint-François-du-Lac, Saint-Gédéon, Saint-Thomas-de-Pierreville, Saint-Wenceslas et Saguenay

Les professeurs :

Serge Leroueil, Département de génie civil, Université Laval
Guy Lefebvre, Département de génie civil, Université de Sherbrooke

Les ingénieurs du secteur privé :

Régis Bouchard, Techmat inc.
Gilles Dussault, LVM-Fondatec

Note au lecteur

La cartographie des zones exposées aux glissements de terrain, effectuée pour les municipalités de Desbiens, Métabetchouan-Lac-à-la-Croix, Hébertville, une partie de Saint-Gédéon, Ville Saguenay arrondissement La Baie et L'Anse-Saint-Jean, couvre les talus constitués de dépôts meubles de plus de 5 mètres d'épaisseur. Les secteurs où les pentes sont composées de roc ou d'une mince couche de till sur roc n'ont pas été considérés lors de la cartographie. Il peut cependant y avoir des dangers de glissements de terrain dans les secteurs non couverts mais ceux-ci n'ont pas été étudiés, car ils sont moins fréquents et occasionnent moins de préjudices graves que ceux dans les dépôts meubles.

Le fait qu'un site est situé à l'intérieur d'une zone ne signifie pas qu'un glissement de terrain surviendra inévitablement sur ce site, mais indique plutôt qu'il présente un ensemble de caractéristiques le prédisposant à divers degrés à un tel événement. Réciproquement, un site localisé à l'extérieur des limites des zones n'indique pas nécessairement qu'il ne sera jamais touché par un glissement de terrain, mais plutôt que la probabilité de l'être est extrêmement faible.

Le présent cadre normatif constitue un contenu minimal. Dans certains cas, les municipalités pourraient juger pertinent de prévoir des normes complémentaires.

Les termes soulignés dans le texte sont définis dans le lexique (annexe I).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION		1
1	ÉTAT DE SITUATION DES OUTILS DE GESTION DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN	3
2	GLISSEMENTS DE TERRAIN DANS LES DÉPÔTS MEUBLES	5
2.1	CONTEXTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRAL	5
2.2	DÉFINITION	6
2.3	DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TYPES DE GLISSEMENTS DE TERRAIN	6
2.3.1	Glissements faiblement ou non rétrogressifs	7
2.3.2	Glissements fortement rétrogressifs	9
2.4	CONTEXTE RÉGIONAL	11
2.5	CAUSES DES GLISSEMENTS DE TERRAIN	12
2.6	INTERVENTIONS INAPPROPRIÉES	12
2.6.1	Surcharge au sommet du talus	13
2.6.2	Déblai ou excavation à la base du talus	14
2.6.3	Concentration d'eau vers la pente	15
3	CARTES DE ZONES DE CONTRAINTES	17
3.1	MÉTHODOLOGIE DE CARTOGRAPHIE DES ZONES EXPOSÉES AUX GLISSEMENTS DE TERRAIN DANS LES DÉPÔTS MEUBLES	17
3.2	CRITÈRES DE DÉLIMITATION DES ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS DE TERRAIN	17
3.3	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ZONES DE CONTRAINTES	19
3.3.1	Zones de contraintes relatives aux glissements faiblement ou non rétrogressifs	19
3.3.2	Zones de contraintes relatives aux glissements fortement rétrogressifs	20
3.4	REPRÉSENTATION GRAPHIQUE	21
3.5	PRÉCISION DES CARTES	22
4	CADRE NORMATIF	25
4.1	OBJECTIF	25
4.2	LES NORMES : PRINCIPAUX CRITÈRES	25
4.3	GÉNÉRALITÉS	26
4.4	EXEMPLES DE CAS	28
4.4.1	Intervention chevauchant deux zones	28
4.4.2	Intervention touchant partiellement une zone	28
4.4.3	Intervention à l'extérieur d'une zone	29
4.4.4	Intervention soumise à l'application d'une marge de précaution	29
4.5	DESCRIPTION DES NORMES SELON LE TYPE D'INTERVENTION	29
4.5.1	Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole)	29
4.5.2	Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ou relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole)	30
4.5.3	Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) ou agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations	31
4.5.4	Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.)	33
4.5.5	Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.)	34
4.5.6	Champ d'épuration à usage résidentiel	35

4.5.7	Travaux de remblai (permanent ou temporaire)	36
4.5.8	Travaux de déblai ou d'excavation ou piscine creusée	37
4.5.9	Travaux de stabilisation de talus	38
4.5.10	Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entrepasage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.)	39
4.5.11	Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.)	40
4.5.12	Abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation)	40
4.5.13	Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping	41
4.6	DROITS ACQUIS	42
4.7	CHANGEMENT ET POURSUITE D'USAGE ET D'ACTIVITÉ	43
4.8	EXPERTISE GÉOTECHNIQUE	43
4.8.1	Description générale	43
4.8.2	Famille d'interventions 1	44
4.8.3	Famille d'interventions 2	44
4.8.4	Famille d'interventions 3	44
4.8.5	Famille d'interventions 4	45
4.8.6	Certificat de conformité	45
4.8.7	Validité de l'expertise géotechnique	45
ANNEXE I : LEXIQUE		47
ANNEXE IIA : PRÉPARATION DU PIQUET DE REPÈRE		52
ANNEXE IIB : DÉTERMINATION DU SOMMET ET DE LA BASE D'UN TALUS		53
ANNEXE IIC : DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN TALUS		55
ANNEXE IIIA : CADRE NORMATIF		56
ANNEXE IIIB : CADRE NORMATIF		58
ANNEXE IIIC : CADRE NORMATIF		60
ANNEXE IIID : CADRE NORMATIF		62
ANNEXE IV : CADRE NORMATIF – EXPERTISE GÉOTECHNIQUE		65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I :	Source de l'hypsométrie de référence et échelle des orthophotographies	23
Tableau II :	Ordre de priorité des zones de contraintes	27
Tableau III :	Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole)	30
Tableau IV :	Bandes de protection et marges de précaution pour l'agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ou la relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole)	31
Tableau V :	Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment accessoire ou une construction accessoire à l'usage résidentiel (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) ou l'agrandissement sans ajout ou modification des fondations	32
Tableau VI :	Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment agricole ou un ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.)	33
Tableau VII :	Bandes de protection et marges de précaution pour une infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.)	34
Tableau VIII :	Bandes de protection et marges de précaution pour un champ d'épuration à usage résidentiel	35
Tableau IX :	Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de remblai (permanent ou temporaire)	36
Tableau X :	Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de déblai ou d'excavation ou piscine creusée	37
Tableau XI :	Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de stabilisation de talus	38
Tableau XII :	Bandes de protection et marges de précaution pour un usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.)	39
Tableau XIII :	Bandes de protection et marges de précaution pour un usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.)	40
Tableau XIV :	Bandes de protection et marges de précaution pour l'abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation)	41
Tableau XV :	Bandes de protection et marges de précaution pour le lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Secteurs cartographiés et localisation des glissements de terrain survenus lors des pluies de juillet 1996 au Saguenay–Lac-Saint-Jean	3
Figure 2 :	Limite de la submersion marine au Québec	5
Figure 3 :	Croquis de la stratigraphie des dépôts meubles	6
Figure 4 :	Croquis et photo d'un glissement superficiel	7
Figure 5 :	Croquis et photo d'un glissement rotationnel	8
Figure 6 :	Avalanche de boue	9
Figure 7 :	Argile sensible au remaniement (A : argile intacte, B : argile remaniée)	10
Figure 8 :	Croquis et photo d'une coulée argileuse	10
Figure 9 :	Photographie aérienne de cicatrices d'anciens glissements de terrain de types superficiel, rotationnel et coulée argileuse	11
Figure 10 :	Marques d'érosion et de glissement superficiel	12
Figure 11 :	Remblai en sommet du talus	13
Figure 12 :	Entreposage de rebuts en sommet de talus	13
Figure 13 :	Remblai mineur en sommet de talus	14
Figure 14 :	Déblai à la base du talus	14
Figure 15 :	Excavation à la base du talus (exemple de fossé)	15
Figure 16 :	Concentration d'eau (A : ravinement, B : érosion verticale)	15
Figure 17 :	Portion d'une carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain	18
Figure 18 :	Légende d'une carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain	18
Figure 19 :	Structure de la légende de la carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain	19
Figure 20 :	Changement majeur du lit d'un cours d'eau : secteur de la Chute Garneau (rivière Chicoutimi) avant (A) et après (B) les événements de juillet 1996	20
Figure 21 :	Limites de zones de contraintes, représentées sur fond topographique, dont les limites présentent la forme de marches d'escalier	21
Figure 22 :	Superposition de zones NA2 et RA1	27
Figure 23 :	Bâtiment de ferme situé dans les zones NA1 et RA1 ^{Sommet}	28
Figure 24 :	Résidence située dans les zones NA1 et NA2	28
Figure 25 :	Résidence située partiellement dans une zone NA1	28
Figure 26 :	Résidence située à l'extérieur d'une zone	29
Figure 27 :	Garage sans fondations	29
Figure 28 :	Piscine hors terre dans une zone RA1 ^{Sommet}	29

LISTE DES FIGURES EN ANNEXE

Figure 1 :	Croquis d'un déblai	48
Figure 2 :	Croquis d'une excavation	48
Figure 3 :	Illustrations des diverses façons d'exprimer une inclinaison (A : en degré, en pourcentage et en proportion, B : correspondance entre les trois systèmes de mesure)	49
Figure 4 :	Croquis d'un talus avec un plateau de moins de 15 m (croquis supérieur) et d'un de plus de 15 m (croquis inférieur)	51
Figure 5 :	Préparation d'un piquet de repère	52
Figure 6 :	Détermination du sommet et de la base d'un talus	54
Figure 7 :	Détermination de la hauteur d'un talus	55

LISTES DES CARTES ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS DE TERRAIN¹

MRC Lac-Saint-Jean-Est

Lac des Passes (22D05-050-0403)
Lac Vert (22D05-050-0406)
Lac Kénogamichiche (22D05-050-0407)
Chute Martine (22D05-050-0501)
Rivière MacDonald (22D05-050-0502)
Rivière Couchepaganiche (22D05-050-0503)
Lac à la Croix (22D05-050-0504)
Grand lac Sec (22D05-050-0505)
Hébertville (22D05-050-0506)
Desbiens (22D05-050-0601)
Poste de Desbiens (22D05-050-0602)
Métabetchouan (22D05-050-0603)
Lac-à-la-Croix (22D05-050-0604)
Village-de-la-Chute (22D05-050-0605)
Domaine-des-Pins (22D05-050-0703)
La Belle Rivière (22D05-050-0704)
Ruisseau Grandmont (22D05-050-0705)
Saint-Gédéon (22D05-050-0804)

Ville Saguenay (Arrondissement La Baie)

Lac du Castor (22D07-050-0101)
Rivière à Mars (22D07-050-0201)
Rivière Ha! Ha! (22D07-050-202)
Saint-Bruno (22D07-050-0203)
Aéroport de Bagotville (22D07-050-0301)
La Baie (22D07-050-0302)
Grande-Baie (22D07-050-0303)
Ruisseau Roy (22D07-050-0304)
Saint-Louis-de-Bagotville (22D07-050-0401)
Bagotville (22D07-050-0402)
L'Anse-à-Benjamin (22D07-050-0403)
Cap Rasmussen (22D07-050-0404)
Rivière à Benjamin (22D07-050-0502)
La Grande Anse (22D07-050-0503)
Cap-Ouest (22D07-050-0504)
Ruisseau Léo-Jean (22D07-050-0602)

MRC Le Fjord-du-Saguenay

Lac Minette (22D01-050-0705)
L'Anse-Saint-Jean (22D01-050-0805)
Saint-Fiacre (22D01-050-0806) / Ruisseau Marguerite (22D08-050-0105)

1 Hors texte

INTRODUCTION

Le présent guide accompagne les cartes de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain dans les dépôts meubles, produites par le gouvernement du Québec à l'intention des municipalités de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean suivantes : Desbiens, Hébertville, Métabetchouan-Lac-à-la-Croix et une partie de Saint-Gédéon dans la MRC de Lac-Saint-Jean-Est, L'Anse-Saint-Jean dans la MRC du Fjord-du-Saguenay et l'arrondissement de La Baie à Ville Saguenay² (figure 1). Il a pour objectif principal de soutenir les autorités régionales et locales responsables d'assurer la sécurité des personnes et des biens sur leur territoire en les aidant dans l'utilisation des cartes et l'application du cadre normatif qui leur est associé en matière de contrôle de l'utilisation du sol.

Dans un premier temps, le guide présente un bref état de situation des outils de gestion des risques de glissement de terrain jusqu'alors utilisés par ces municipalités. Suit une section où sont décrits les contextes géologiques général et régional, les principaux types de glissements pouvant survenir dans les dépôts meubles, et plus particulièrement dans les dépôts argileux de la région, les causes des glissements ainsi que les interventions qui sont néfastes pour la stabilité des talus. Le guide résume la méthodologie de cartographie des zones exposées aux glissements de terrain et l'élaboration des cartes de zones de contraintes pour ensuite expliquer l'objectif, les principaux critères, les dispositions du cadre normatif afférent et il introduit les éléments que doit contenir une expertise géotechnique. Enfin, le cadre normatif minimal est présenté sous la forme de tableaux aux annexes IIIA à IV inclusivement.

Les 37 cartes de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain sont destinées à être intégrées aux schémas d'aménagement et de développement des MRC, de manière à ce qu'elles soient ensuite inscrites et traduites dans les plans et règlements d'urbanisme locaux pour la planification du territoire et le contrôle de l'utilisation du sol, conformément aux exigences de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (LAU)³. La détermination précise des zones de contraintes sur les cartes gouvernementales permettra à l'utilisateur de repérer facilement les normes réglementaires particulières en matière d'utilisation du sol qui doivent être respectées vu la susceptibilité de ces zones aux glissements de terrain. L'application rigoureuse de ces normes est d'autant plus importante qu'on estime, pour les sites ayant fait l'objet d'investigations, qu'environ 40 % des glissements de terrain étaient liés à des interventions humaines incorrectes, voire dangereuses. Dans cette optique, les illustrations, croquis et photos du guide faciliteront la compréhension de la manifestation des glissements de terrain ainsi que l'appropriation des dispositions réglementaires.

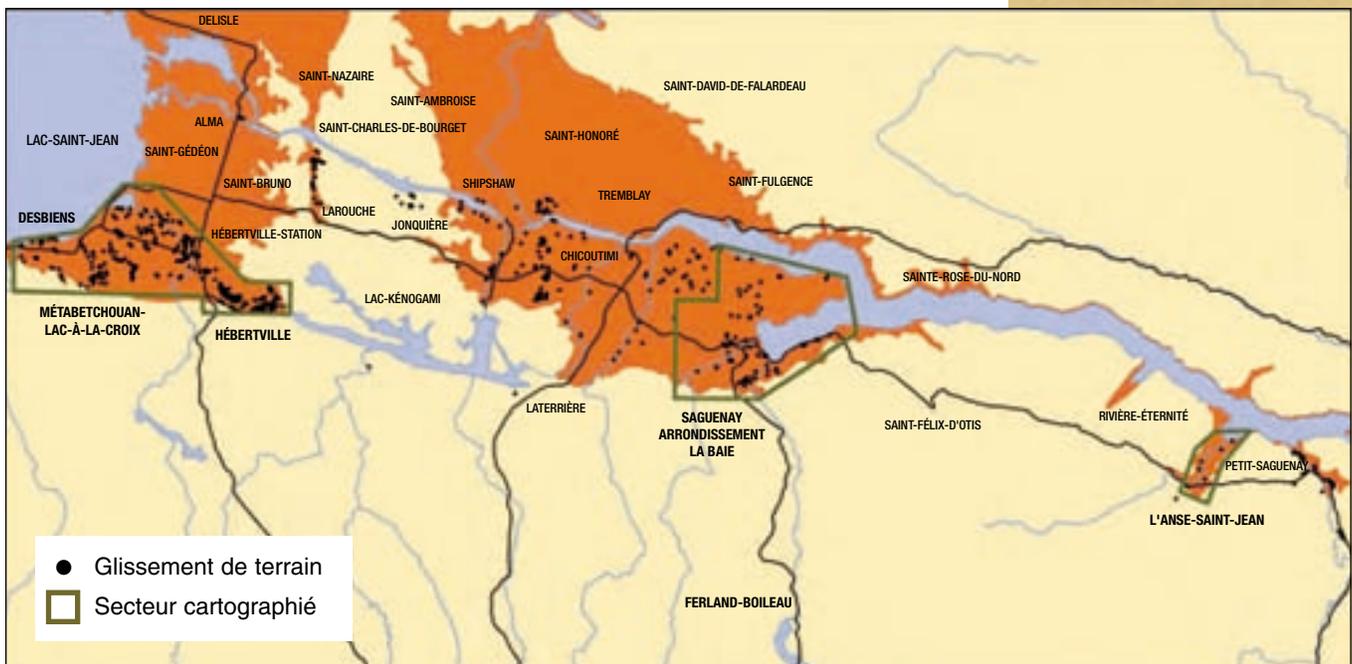
2 Le terme MRC sera utilisé pour les 2 MRC et Ville Saguenay.

3 L.R.Q., chapitre A-19.1, art. 5., Le schéma d'aménagement et de développement doit (1er al. par. 4°) " déterminer toute zone où l'occupation du sol est soumise à des contraintes particulières pour des raisons de sécurité publique, telle une zone [...] d'érosion, de glissement de terrain [...] . Il doit également (2e al. par.1°) comprendre un document complémentaire établissant des règles minimales qui obligent les municipalités à adopter des dispositions réglementaires pour des raison de sécurité publique en vertu de :

- l'art. 113, 2e al., par. 16° pour " [...] régir ou prohiber tous les usages du sol, constructions ou ouvrages, ou certains d'entre eux, compte tenu, soit de la topographie du terrain, [...], soit des dangers d'éboulis, de glissement de terrain [...] ";
- l'art. 115, 2e al., par. 4° pour " régir ou prohiber toutes les opérations cadastrales ou certaines d'entre elles, compte tenu, soit de la topographie du terrain, [...], soit des dangers d'inondation, d'éboulis, de glissement de terrain [...] ";
- l'art. 53.14, al.1, " Le ministre peut, au moyen d'un avis motivé et pour des raisons de sécurité publique, demander des modifications au schéma en vigueur. L'avis mentionne la nature et l'objet des modifications à apporter. "

1 ÉTAT DE SITUATION DES OUTILS DE GESTION DES RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN

À la suite des dommages causés par les pluies diluviennes des 19 et 20 juillet 1996, cinq municipalités ont exprimé au gouvernement leur besoin d'obtenir des cartes délimitant les zones exposées aux glissements de terrain sur leur territoire (figure 1). À ce moment, seule la municipalité de La Baie avait une carte de zonage réalisée par le ministère de l'Énergie et des Ressources⁴. Mais après les pluies qui ont modifié le lit de nombreux cours d'eau, cette carte est devenue inutilisable. Pour sa part, la municipalité de L'Anse-Saint-Jean ne possédait aucune carte. Les municipalités de Desbiens, Hébertville, Métabetchouan-Lac-à-la-Croix et Saint-Gédéon régissaient l'utilisation du sol à partir d'une carte incluse au schéma d'aménagement et de développement de leur MRC qui était incomplète.



Les observations et les travaux sur le terrain en lien avec la problématique des glissements de terrain de juillet 1996 ont permis de constater que plusieurs normes du cadre réglementaire municipal, élaboré à partir de celui préconisé par le gouvernement, n'étaient pas assez sécuritaires et, dans certaines situations, trop sévères. D'ailleurs, lors de la révision des schémas d'aménagement et de développement, une réflexion en ce sens avait été amorcée au sein du gouvernement de sorte que des travaux interministériels plus encadrés d'un comité sur la gestion des risques de glissement de terrain ont été entrepris dans le but de revoir les attentes gouvernementales et le cadre normatif.

Les nouvelles cartes gouvernementales de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain donnent lieu à un ensemble d'améliorations aux dispositions normatives. Les cartes et le cadre normatif sont le fruit d'une nouvelle approche en matière de gestion des risques de glissement de terrain intégrée et adaptée aux particularités territoriales.

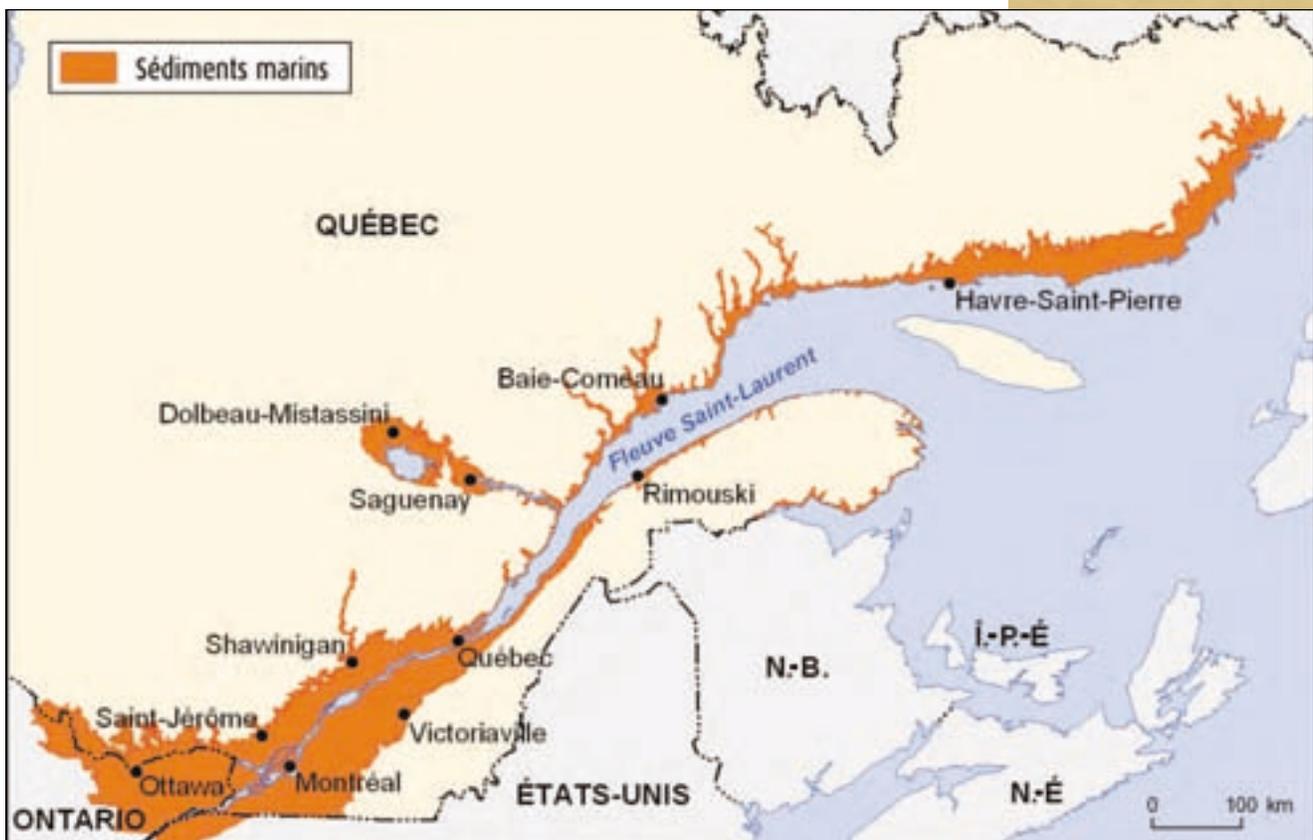
Figure 1 : Secteurs cartographiés et localisation des glissements de terrain survenus lors des pluies de juillet 1996 au Saguenay-Lac-Saint-Jean

⁴ Dion, D.-J., 1986. Levé géotechnique de la région de Jonquière – Chicoutimi – La Baie, ministère de l'Énergie et des Ressources, rapport MB 86-51.

2 GLISSEMENTS DE TERRAIN DANS LES DÉPÔTS MEUBLES

2.1 Contexte géologique général

En raison de l'immensité de son territoire et des divers environnements géologiques qui le composent, le Québec est exposé à différents types de dangers de glissement de terrain. Bien que tous les types de matériaux puissent être affectés, qu'ils soient meubles (gravier, sable, argile, etc.) ou consolidés (roc), les glissements de terrain se produisent le plus souvent dans les dépôts meubles et plus particulièrement dans les dépôts argileux.



La plupart des dépôts meubles constituant le sol québécois ont été mis en place pendant ou après le passage des derniers glaciers du Wisconsin qui ont recouvert l'ensemble de la province. Ces glaciers se sont retirés progressivement du sud du Québec vers le nord il y a environ 8 000 à 14 000 ans, laissant sur place des matériaux de grosseur hétérogène appelés till. De plus, leurs eaux de fonte ont entraîné le dépôt de grandes quantités de sable et de gravier à de nombreux endroits. En même temps, les basses terres, comme celles de la vallée du Saint-Laurent, de la rivière Outaouais et de la rivière Saguenay jusqu'au lac Saint-Jean, ont subi des périodes d'invasion marine (figure 2). Les matériaux argileux et silteux qui se sont déposés dans ces environnements marins atteignent par endroits des épaisseurs supérieures à 70 mètres et peuvent être parfois recouverts d'une épaisseur variable de sable et de gravier. La figure 3 illustre la succession typique de ces dépôts.

Figure 2 :
Limite de la submersion
marine au Québec

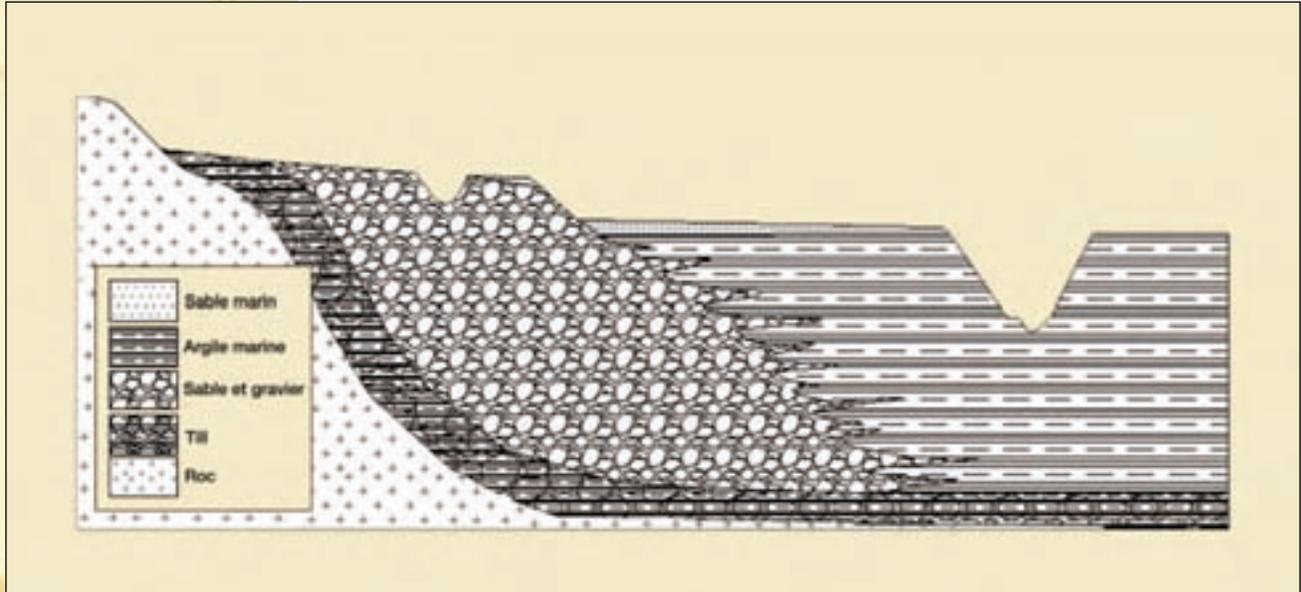


Figure 3 :
Croquis de la stratigraphie
des dépôts meubles

Après le retrait des eaux marines et à la suite du relèvement graduel du continent allégé par la fonte des glaciers, les cours d'eau ont commencé progressivement à éroder la plaine argileuse et à l'inciser de plus en plus profondément au fur et à mesure qu'elle émergeait. Des glissements de terrain ont commencé à se produire sur les talus devenant graduellement instables. Ce phénomène fait donc partie de l'évolution géomorphologique naturelle des terrains constitués de dépôts meubles et, chaque année, des centaines de glissements de terrain, généralement de faible superficie, se produisent au Québec.

2.2 Définition

Un glissement de terrain peut être défini sommairement comme le mouvement d'une masse de sol ou de roc le long d'une surface de rupture sous l'effet de la gravité, qui s'amorce essentiellement où il y a un talus⁵. Dans la plupart des cas, le mouvement de la masse est soudain et rapide.

Un glissement de terrain constitue une menace sous deux aspects. Premièrement, le déplacement de la masse de sol ou de roc provoque le bris ou la destruction des éléments situés sur la portion de terrain en mouvement. Deuxièmement, l'étalement de la masse résultant de ce mouvement, qu'on appelle débris, peut être la source de dommages majeurs, voire meurtriers.

Selon leur type, les glissements de terrain peuvent présenter des caractéristiques très différentes et atteindre des dimensions fort variables. Ceux survenant dans les sols argileux sont les plus importants : ils sont les plus fréquents et ils occasionnent les plus graves préjudices, la majorité du territoire habité du Québec étant localisée sur de vastes dépôts d'argile marine.

2.3 Description des principaux types de glissements de terrain

En langage courant, on parle indistinctement de glissement, d'éboulis, d'éboulement, d'effondrement, etc. Cependant, de façon rigoureuse, chaque glissement de terrain porte un nom différent selon ses caractéristiques. Pour les besoins de la cartographie, les types de glissements ont été regroupés en deux familles selon les dimensions qu'ils peuvent avoir :

5 Croquis d'un talus à la figure 4 de l'annexe I

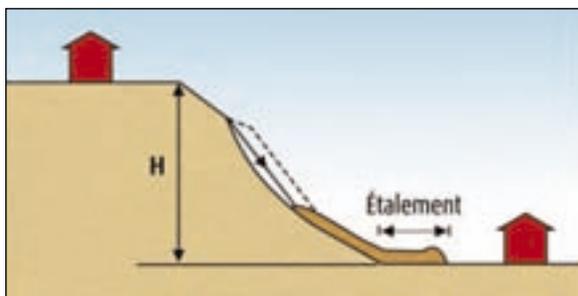
Glissements faiblement ou non rétrogressifs : ils affectent le talus et peuvent emporter une bande de terrain située au sommet du talus. Les débris s'étalent généralement à la base du talus sur des distances variables. Leur largeur peut atteindre quelques dizaines de mètres.

Glissements fortement rétrogressifs : ils affectent non seulement le talus, mais aussi d'immenses bandes de terrain à l'arrière du sommet du talus. Les débris constituent une masse importante et peuvent s'étaler parfois sur des distances considérables. Leur dimension peut atteindre plusieurs dizaines à centaines de mètres.

Afin de bien cerner la nature du danger et des risques associés aux glissements de terrain, il importe de donner un aperçu des quatre principaux types de glissements rencontrés le plus fréquemment dans les dépôts meubles du Québec et, plus particulièrement, dans les sols argileux. Soulignons que la majorité de ces quatre types de glissements se produisent très rapidement, en quelques minutes la plupart du temps, et souvent sans signe annonciateur.

2.3.1 Glissements faiblement ou non rétrogressifs

GLISSEMENT SUPERFICIEL



Ce glissement se produit presque exclusivement dans le talus sans en toucher le sommet (figure 4). Caractérisé par une surface de rupture peu profonde, généralement inférieure à 1,5 mètre, il n'affecte, dans les sols argileux, que la couche de sol superficielle altérée appelée croûte. Cependant, ses débris peuvent s'étaler à la base du talus sur des distances parfois importantes. Un inventaire régional des glissements de ce type survenus durant les pluies de juillet 1996⁶ a montré que la distance pouvait atteindre une longueur horizontale égale à deux fois celle de la hauteur du talus où s'est amorcée la rupture. Ce type de glissement est très fréquent, plusieurs centaines surviennent annuellement sur le territoire du Québec. Malgré le volume des débris parfois

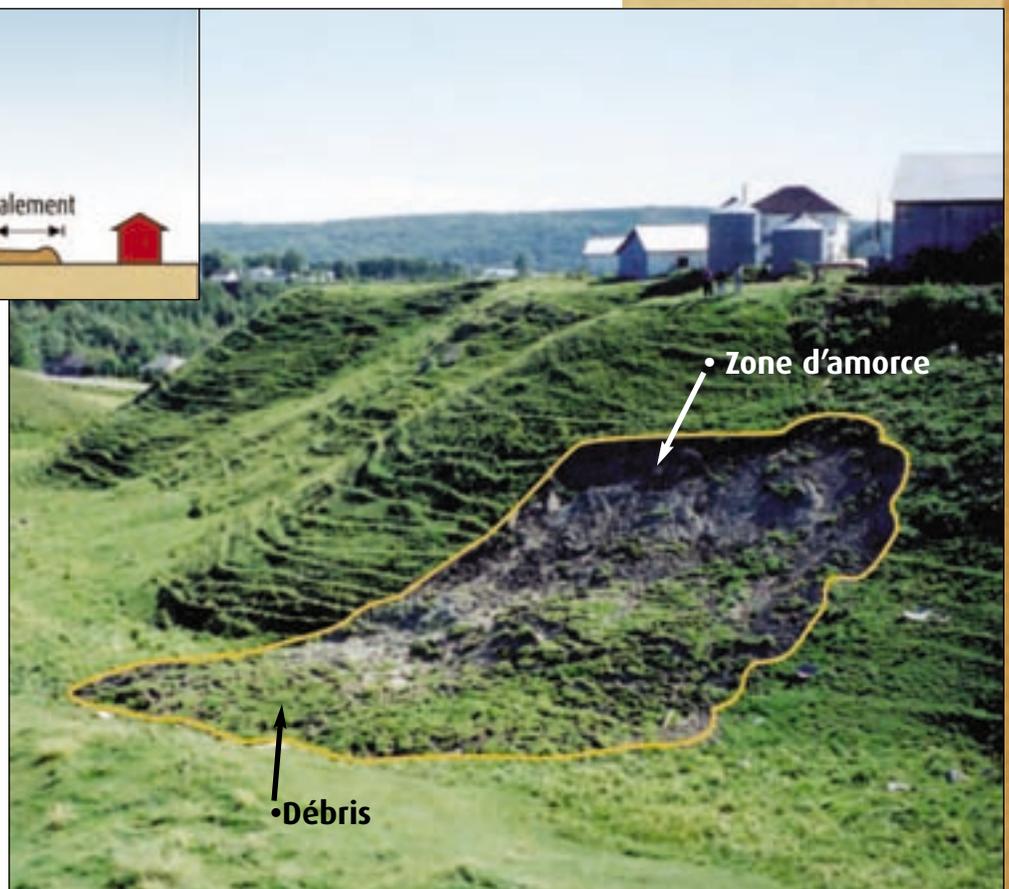


Figure 4 : Croquis et photo d'un glissement superficiel

6 Perret, D. et Bégin, C., 1997. Inventaire des glissements de terrain associés aux fortes pluies de la mi-juillet 1996 – Région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Institut national de la recherche scientifique (INRS-Géoresources). Rapport remis au Bureau de la reconstruction et de la relance du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

restreint, les personnes peuvent être blessées ou tuées et les biens endommagés ou détruits lorsqu'ils sont heurtés par ces débris.

GLISSEMENT ROTATIONNEL

De façon naturelle, ce glissement se produit la plupart du temps dans un talus en bordure de cours d'eau où l'érosion est active. Sa surface de rupture peut atteindre quelques mètres de profondeur sous la croûte, dans l'argile intacte, et elle adopte une forme approximativement circulaire. La partie de terrain susceptible d'être affectée peut atteindre plus d'une dizaine de mètres en sommet de talus (figure 5) et peut emporter, lors du mouvement, routes, structures et bâtiments. Ce glissement est aussi très fréquent. En effet, il en survient plus d'une centaine par année au Québec.

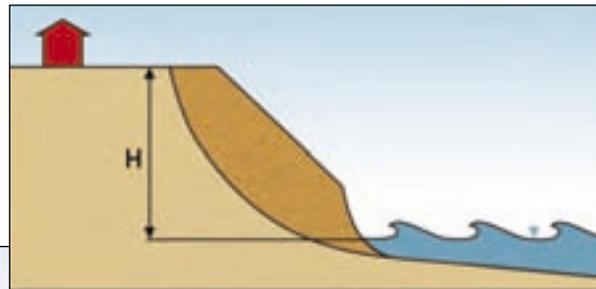


Figure 5 : Croquis et photo d'un glissement rotationnel

AVALANCHE DE BOUE

L'avalanche de boue est amorcée par un glissement superficiel ou rotationnel qui se produit généralement dans la partie supérieure du talus. De façon naturelle, l'avalanche de boue se produit lorsque le glissement a lieu dans un talus d'argile ayant une longue pente de forme concave et un sommet abrupt. En dévalant la pente, les débris entraînent sols et autres éléments sur leur passage de sorte que le volume de matériaux augmente pendant la descente (figure 6). Puisque ce type



Figure 6 : Avalanche de boue

de glissement de terrain se produit à la suite d'une importante infiltration d'eau, par exemple, lors de fortes pluies, les débris s'écoulent sous forme de boue. Comme dans le cas de glissement superficiel, les débris peuvent s'étaler sur une distance horizontale égale à deux fois la hauteur du talus. L'impact des débris peut détruire des bâtiments et causer la mortalité. L'avalanche de boue est toutefois rare, car elle ne se produit qu'en présence de conditions topographiques et météorologiques particulières.

2.3.2 Glissements fortement rétrogressifs

COULÉE ARGILEUSE

Ce glissement se produit dans l'argile sensible au remaniement (figures 7A et 7B). De façon naturelle, la coulée argileuse est généralement amorcée par un glissement rotationnel profond, atteignant l'argile intacte, en bordure des cours d'eau, suivi d'une succession de ruptures affectant le sommet du talus sur une distance très variable (figure 8). La coulée argileuse est généralement de grande ampleur puisque la rétrogression, c'est-à-dire le mouvement de recul, peut affecter des bandes de terrain de plusieurs dizaines, voire centaines de mètres au sommet du talus. En conséquence, les débris, parfois quasi liquides, peuvent s'étaler sur des centaines de mètres de leur point d'origine. En moyenne, il se produit au Québec une coulée

argileuse de plus de un hectare aux deux ans. Celle-ci constitue un risque majeur en raison de son amplitude et de son caractère dévastateur.

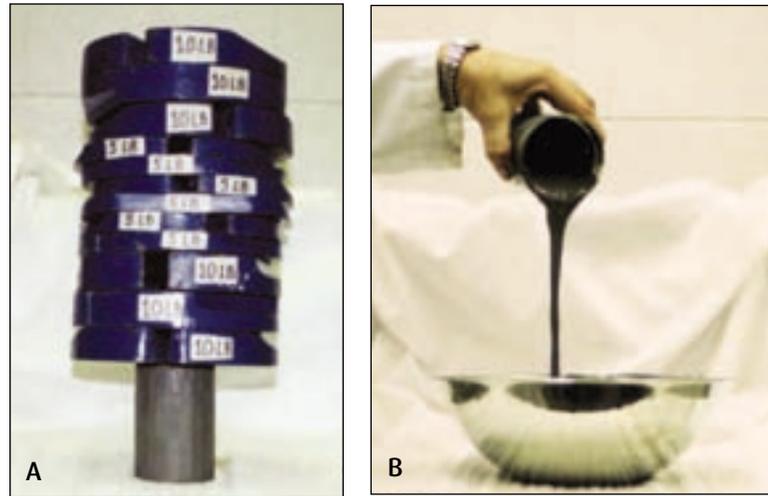


Figure 7 : Argile sensible au remaniement (A : argile intacte, B : argile remaniée)

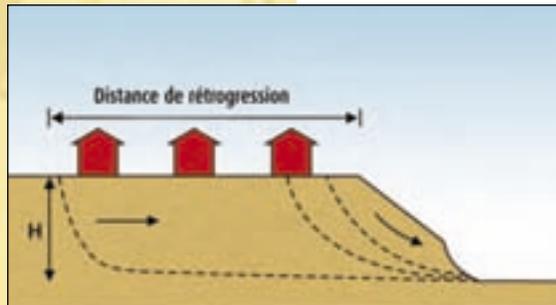
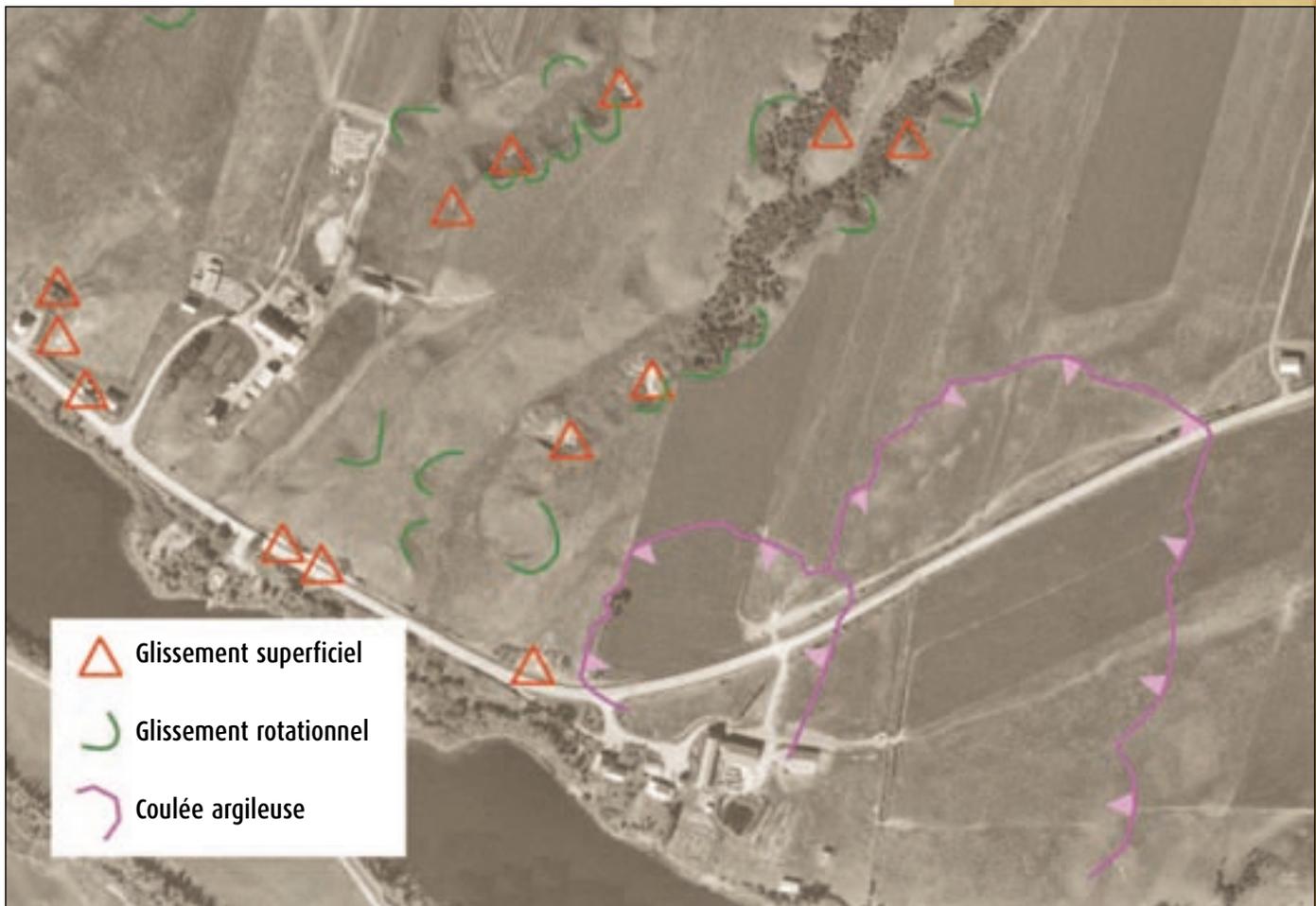


Figure 8 : Croquis et photo d'une coulée argileuse

2.4 Contexte régional

La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean a un lourd passé en matière de glissements de terrain. En effet, on peut observer sur des photographies aériennes (figure 9) plusieurs cicatrices d'anciens glissements de terrain de types superficiel, rotationnel et coulée argileuse. Les données répertoriées depuis la fin du XIXe siècle font état de 18 coulées argileuses, celle de



Saint-Jean-Vianney, causant la mort de 31 personnes en mai 1971, étant la plus importante et la plus connue des trois dernières décennies. Certaines catastrophes ont été provoquées par des interventions humaines inappropriées. À titre d'exemple, à La Baie, en 1910, des travaux de dynamitage pour la construction de la voie ferrée ont engendré un glissement majeur causant la mort de huit travailleurs.

Plus récemment, les pluies diluviennes de juillet 1996 ont provoqué plus de 1 000 glissements en moins de 36 heures sur le territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean (figure 1)⁷, dont un qui a été doublement meurtrier. De même, les fortes pluies d'août 2000 ont déclenché de nombreux glissements dans les secteurs d'Hébertville et de Métabetchouan. Par ailleurs, l'observation de nombreuses photographies aériennes de 1964 et 1976 montre que des événements météorologiques de moindre ampleur ont engendré de nombreux glissements de terrain.

⁷ Québec, Direction du laboratoire des chaussées, ministère des Transports du Québec. Gestion des risques de glissement de terrain liés aux pluies des 19 et 20 juillet 1996 au Saguenay–Lac Saint-Jean, Bilan de la collaboration du Service de la géotechnique et de la géologie, décembre 1999.

2.5 Causes des glissements de terrain

Les glissements de terrain constituent des phénomènes naturels. Leur manifestation résulte généralement de la combinaison de facteurs aggravants ou déclencheurs, notamment la présence d'érosion (figure 10), l'inclinaison de la pente, les propriétés géologiques et géotechniques des sols, les conditions d'eau souterraine, etc. Les glissements surviennent majoritairement au printemps et à l'automne, lorsque la pression d'eau est critique pour la stabilité des talus. Leur distribution dans le temps est irrégulière et leur fréquence peut être augmentée par des événements météorologiques extrêmes.



Figure 10 : Marques d'érosion et de glissement superficiel

En contrepartie, une bonne proportion des glissements de terrain est liée à des interventions humaines qui fragilisent des zones déjà susceptibles à ce phénomène. Le décompte des dossiers du ministère des Transports démontre d'ailleurs que plus de 40 % des glissements survenus au cours des dernières décennies sont le résultat d'interventions humaines néfastes pour la stabilité des talus.

Les modifications de nature anthropique inappropriées peuvent agir comme facteurs déclencheurs ou, plus couramment, comme facteurs aggravants. Ceux-ci ont pour effet de diminuer le coefficient de sécurité du talus sans causer directement un glissement de terrain. Par contre, dans un tel cas, la rupture peut être provoquée par un facteur déclencheur qui n'aurait pas été suffisamment important sans ces modifications.

2.6 Interventions inappropriées

Toutes les interventions pouvant compromettre les conditions d'équilibre d'un talus doivent être évitées. Il s'agit principalement de surcharge au sommet du talus, de déblai ou d'excavation à la base du talus et de concentration d'eau vers la pente.

2.6.1 Surcharge au sommet du talus

L'action de surcharger un talus au sommet par la construction d'un remblai (figure 11), l'installation d'une piscine hors terre ou l'entreposage permanent ou temporaire de matériaux divers (figure 12), tels que terre d'excavation, rebuts, neige, bois, etc., peut nuire à sa stabilité. Ce poids supplémentaire modifie l'état d'équilibre du talus et peut ainsi déclencher un glissement pendant ou après l'intervention parce qu'ayant agi comme facteur aggravant. De plus, un remblai augmente généralement l'inclinaison du talus, ce qui diminue le coefficient de sécurité. Lorsque le remblai est composé d'argile, l'eau qui s'infiltré modifie les conditions d'eau souterraine et, par le fait même, la stabilité du talus.



Figure 11 : Remblai en sommet du talus

Afin d'aplanir ou d'agrandir leur terrain, certains propriétaires de lots situés en sommet de talus procèdent à des travaux de remblai sans en soupçonner l'impact sur la stabilité des lieux. Ces travaux, qui peuvent sembler mineurs dans certains cas (figure 13), nécessitent les conseils d'un ingénieur en géotechnique avant leur réalisation, sinon ils doivent être proscrits.



Figure 12 : Entreposage de rebuts en sommet de talus



Figure 13 : Remblai mineur en sommet de talus

2.6.2 Déblai ou excavation à la base du talus

Le déblai ou l'excavation de matériel à la base du talus modifie les conditions d'équilibre en accentuant l'inclinaison et/ou la hauteur du talus, ce qui nuit à sa stabilité. Ce type d'intervention peut provoquer un glissement de terrain lors de l'excavation ou agir comme facteur aggravant.

Afin d'agrandir ou d'aplanir leur terrain, certains propriétaires de lots situés à la base d'un talus vont faire des déblais sans en soupçonner l'impact sur la stabilité (figure 14). Lorsque la stabilité du talus est précaire, même une petite excavation, comme le creusage pour l'entretien des fossés, peut provoquer une rupture (figure 15).



Figure 14 : Déblai à la base du talus

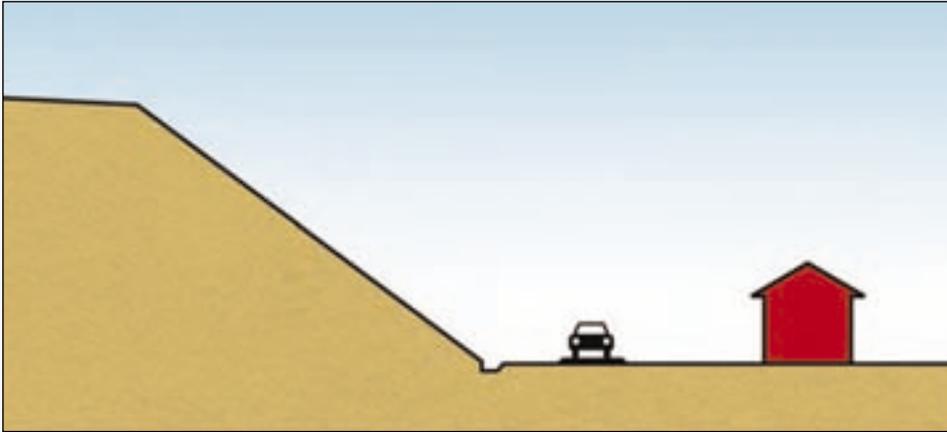


Figure 15: Excavation à la base du talus (exemple de fossé)

2.6.3 Concentration d'eau vers la pente

Le fait de concentrer et de diriger l'eau de drainage, de ruissellement ou les eaux usées au sommet ou dans le talus occasionne du ravinement, de l'érosion verticale ou de l'infiltration dans le sol. Une telle concentration d'eau peut agir comme facteur aggravant ou comme facteur déclencheur en modifiant la géométrie du talus (augmentation de l'inclinaison et de la hauteur) et les conditions d'eau souterraine.

Par exemple, certains propriétaires vidangent l'eau de leur piscine ou canalisent l'eau de pluie dans des drains ou dans des tuyaux au sommet du talus. Ces gestes qui paraissent anodins peuvent être très néfastes à la stabilité des talus compte tenu des effets engendrés. L'eau ainsi dirigée peut entraîner à la longue du ravinement ou causer de l'érosion verticale (figures 16A et 16B).



Figure 16 : Concentration d'eau (A : ravinement, B : érosion verticale)



3 CARTES DE ZONES DE CONTRAINTES

3.1 Méthodologie de cartographie des zones exposées aux glissements de terrain dans les dépôts meubles

La méthode de cartographie utilisée par le Service de la géotechnique et de la géologie (SGG) du MTQ est basée sur l'expertise de l'ex-Service de la géotechnique du ministère de l'Énergie et des Ressources⁸, mais aussi sur de nouvelles connaissances, dont celles issues de l'inventaire des glissements de terrain⁹, d'une investigation récente du glissement de Saint-Jean-Vianney¹⁰ et d'une revue de la littérature scientifique. La cartographie a nécessité la collecte d'une grande quantité de données de natures géologique et géomorphologique telles que la nature du socle rocheux et sa topographie, les types de sols et leurs propriétés géotechniques, l'inventaire des anciens glissements de terrain, la localisation des secteurs en érosion, l'intensité du ravinement, l'inclinaison des talus, etc. Pour ce faire, de multiples visites sur le terrain, de nombreux sondages et forages, diverses autres investigations in situ, des analyses en laboratoire, des travaux de photo-interprétation, etc. ont été effectués.

Pour les talus composés de sols à prédominance argileuse, deux classes ont été déterminées en fonction de l'inclinaison des pentes : les talus à pentes modérées dont l'inclinaison se situe la plupart du temps entre 14 et 22 degrés et les talus à pentes fortes dont l'inclinaison est supérieure à 22 degrés sur l'ensemble ou certaines parties du talus. Pour les talus composés de sols hétérogènes ou de sols à prédominance sableuse, seuls ceux à pentes fortes, c'est-à-dire ceux dont l'inclinaison est en moyenne de 27 degrés et plus, ont été retenus. Précisons que seuls les talus d'une hauteur de plus de 5 mètres constitués de dépôts meubles ont été considérés lors de la cartographie, car un glissement survenant dans un talus d'une hauteur inférieure à cette valeur a généralement des conséquences mineures.

À partir des classes de pentes et de l'ensemble des données, une analyse a été menée dans le but d'établir des classes de susceptibilité aux glissements de terrain. Celles-ci ont été définies en fonction principalement du degré d'inclinaison des pentes des talus et de la nature du sol. Les classes de susceptibilité ont ensuite été regroupées en zones de contraintes.

3.2 Critères de délimitation des zones de contraintes relatives aux glissements de terrain

Dans le but de faciliter l'application de la réglementation dans les zones exposées aux glissements de terrain, les classes de susceptibilité qui nécessitaient des normes identiques ont été regroupées dans la même zone de contraintes relatives aux glissements de terrain. Sur la carte, les zones de contraintes (figure 17) comprennent, en plus du talus, des bandes de terrain à son sommet et à sa base, appelées bandes de protection, où différentes interventions doivent être régies. Ces bandes ont des largeurs variables en fonction de la nature du sol, de la hauteur du talus et du type de danger appréhendé. Leurs dimensions ont été déterminées à partir de plusieurs centaines de cas inventoriés par le MTQ.

Afin de simplifier l'application de la réglementation tout en vulgarisant l'information technique, le zonage est décrit dans une légende alphanumérique (figure 18) dont la structure

8 Lebus et al., 1983. Regional Mapping of landslide hazard in Quebec. Symposium on slopes on soft clays, Linköping, Swedish Geotechnical Institute, Report no 17.

9 Perret, D. et Bégin, C., 1997

10 Potvin, J., Pellerin, F., Demers, D., Robitaille, D., La Rochelle, P. et Chagnon, J.-Y., 2001. Revue et investigation supplémentaire du site du glissement de Saint-Jean-Vianney. Comptes rendus de la 54e Conférence canadienne de géotechnique, Calgary, vol. 2, p. 792-800.

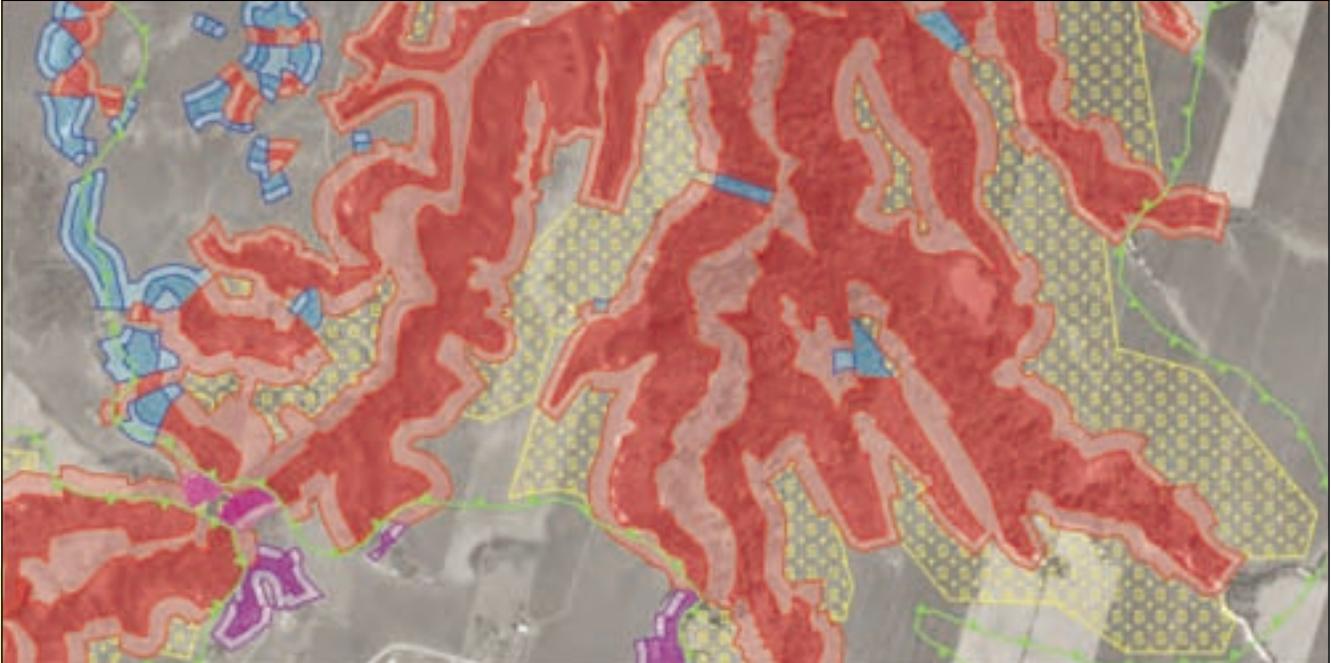


Figure 17 : Portion d'une carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain

est illustrée à la figure 19. Les zones dont le code débute par la lettre N sont sujettes à des glissements de faible étendue (faiblement ou non rétrogressifs) alors que celles débutant par la lettre R le sont à des glissements de grande étendue (fortement rétrogressifs). La deuxième lettre du code concerne la nature du sol de chacune des zones. Les lettres A, S et H indiquent respectivement un sol à prédominance argileuse, à prédominance sableuse et un sol hétérogène (till). La notion de « prédominance » traduit le comportement mécanique qu'adopte un sol lors d'une rupture de pente.

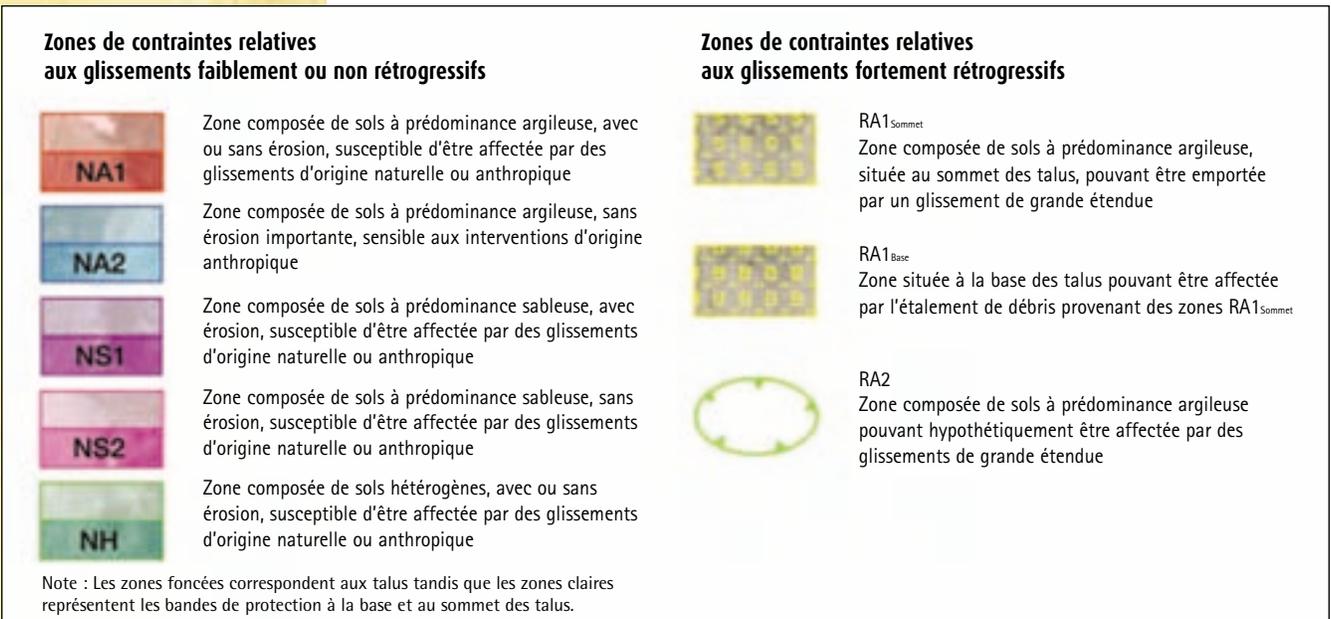


Figure 18 : Légende d'une carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain

Les chiffres 1 et 2 qui succèdent aux lettres annoncent un degré décroissant de sévérité où des normes sont applicables pour des zones de même famille (N ou R) et constituées de sols de même nature (A, S ou H). Par exemple, dans les zones NA1, les normes s'appliquent, dans la bande de protection, sur des largeurs plus importantes que dans les zones NA2.

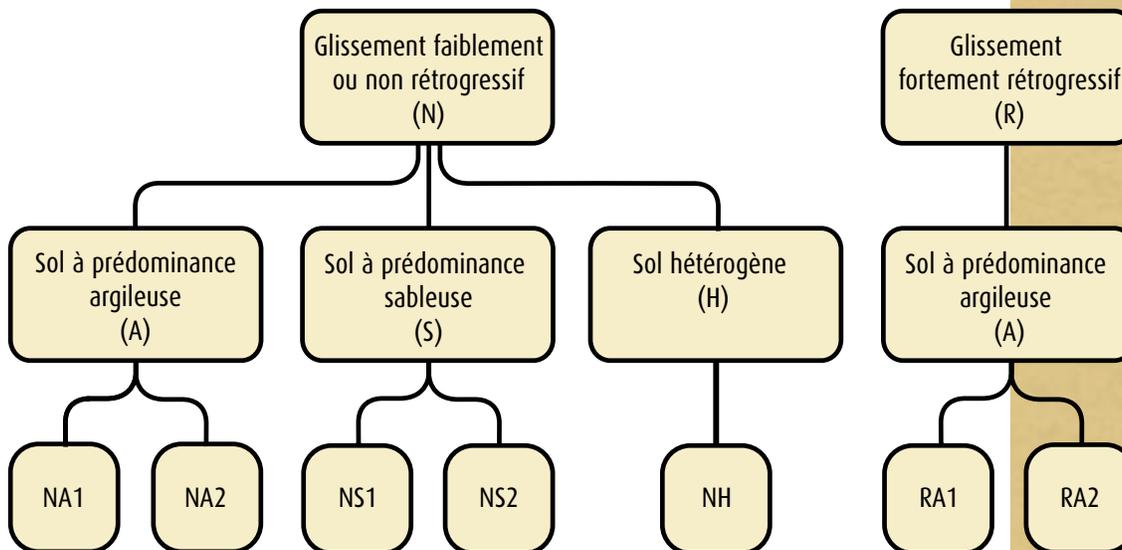


Figure 19 : Structure de la légende de la carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain

3.3 Caractéristiques générales des zones de contraintes

Les paragraphes suivants résument les caractéristiques générales de chaque zone de contraintes. Comme le zonage repose sur un regroupement, on trouve parfois sur le terrain des secteurs présentant des caractéristiques différentes de celles de la zone dans laquelle ils sont situés. De plus, il est important de souligner que la probabilité d'être affecté par un glissement de terrain varie à l'intérieur d'une même zone (par exemple, en fonction de la distance du rebord du talus). Le classement final représenté sur la carte repose sur l'évaluation de l'expert en géotechnique à partir des données disponibles.

3.3.1 Zones de contraintes relatives aux glissements faiblement ou non rétrogressifs

- NA1 :** Zone composée de sols à prédominance argileuse, avec ou sans érosion, susceptible d'être affectée par des glissements d'origine naturelle ou anthropique
 Cette zone inclut des talus à pentes fortes qui subissent ou non de l'érosion. Elle comprend également des talus à pentes modérées affectés par une érosion importante. En raison de l'inclinaison et/ou du caractère évolutif de ces talus, il peut y survenir des glissements d'origine naturelle. Cette zone peut aussi être affectée par des glissements d'origine anthropique.
- NA2 :** Zone composée de sols à prédominance argileuse, sans érosion importante, sensible aux interventions d'origine anthropique
 Cette zone est caractérisée par des talus à pentes modérées qui ne subissent pas d'érosion importante. Sauf lors d'événements naturels exceptionnels, seules des modifications inappropriées d'origine anthropique peuvent causer un glissement de terrain.
- NS1 :** Zone composée de sols à prédominance sableuse, avec érosion, susceptible d'être affectée par des glissements d'origine naturelle ou anthropique
 Cette zone, caractérisée par des talus à pentes fortes, est soumise à de l'érosion¹¹. Dans cette zone, les berges des cours d'eau peuvent reculer

11 Puisque les secteurs en milieu non habité n'ont pas tous été systématiquement visités, l'érosion a été présumée dans certains cas.

progressivement ou subitement et peuvent ainsi être affectées par des glissements. De plus, des interventions inappropriées d'origine anthropique peuvent causer un glissement de terrain.

NS2 : Zone composée de sols à prédominance sableuse, sans érosion, susceptible d'être affectée par des glissements d'origine naturelle ou anthropique. Cette zone est caractérisée par des talus à pentes fortes qui ne subissent pas d'érosion. Bien que la géométrie de ceux-ci ne varie pas de façon naturelle dans le temps, il peut néanmoins y survenir des glissements d'origine naturelle lors d'événements très exceptionnels. Par contre, elle peut être affectée par des glissements d'origine anthropique.

NH : Zone composée de sols hétérogènes, avec ou sans érosion, susceptible d'être affectée par des glissements d'origine naturelle ou anthropique. Cette zone est caractérisée par des talus à pentes fortes qui subissent ou non de l'érosion. En raison de l'inclinaison et/ou du caractère évolutif de ces talus, il peut y survenir des glissements d'origine naturelle. Cette zone peut aussi être affectée par des glissements d'origine anthropique.

3.3.2 Zones de contraintes relatives aux glissements fortement rétrogressifs

RA1_{Sommet} : Zone composée de sols à prédominance argileuse, située au sommet des talus, pouvant être emportée par un glissement de grande étendue. Cette zone est caractérisée par de grandes superficies, parfois plusieurs centaines de mètres carrés, présentant peu ou pas de relief (plateau) et située à l'arrière de zones NA. Cette zone peut être emportée par une coulée argileuse amorcée par un glissement rotationnel profond survenant dans une zone NA1.



Figure 20 : Changement majeur du lit d'un cours d'eau : secteur de la Chute Garneau (rivière Chicoutimi) avant (A) et après (B) les événements de juillet 1996 (Source : Hydro-Québec, photographies aériennes TransÉnergie, 443 5082)

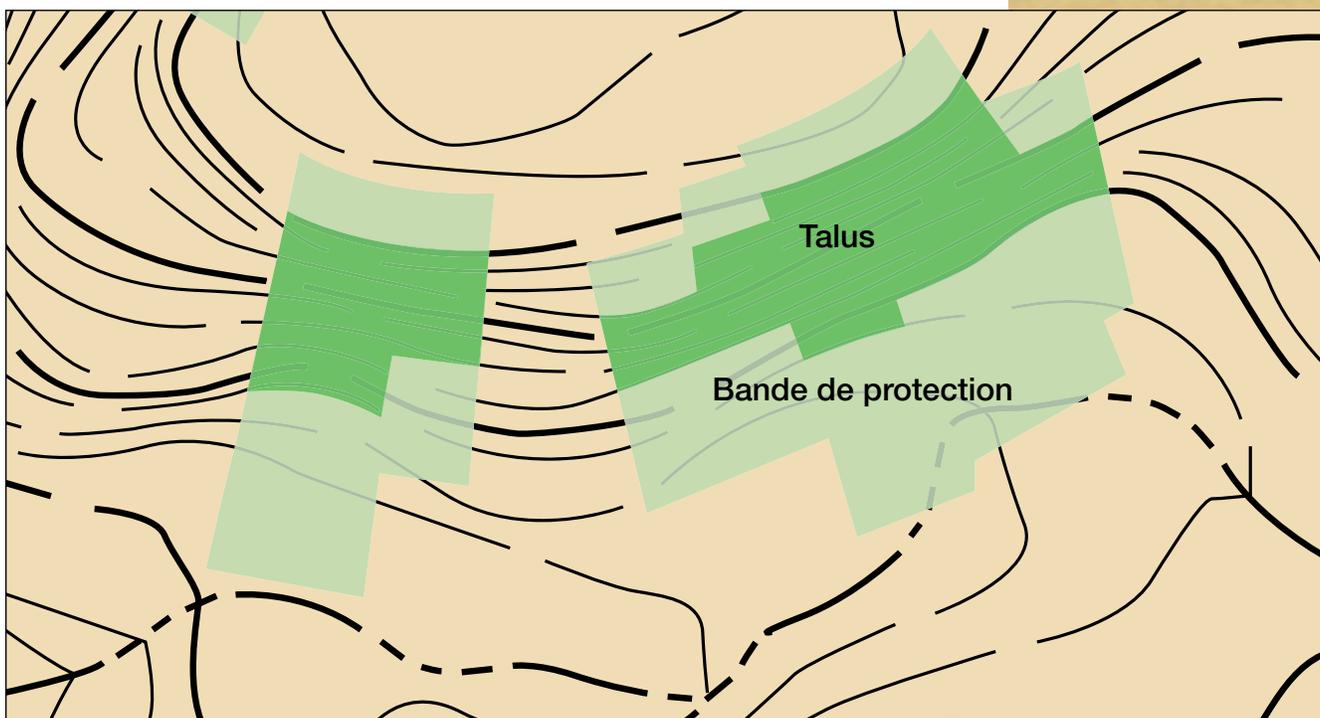
RA1_{Base} : Zone située à la base des talus pouvant être affectée par l'étalement de débris provenant des zones RA1_{Sommet}. Cette zone est caractérisée par de grandes superficies, parfois plusieurs centaines de mètres carrés, présentant peu ou pas de relief et située à la base des talus (fond de vallée ou plateau d'altitude inférieure aux zones RA1_{Sommet}). Cette zone peut être touchée par les débris d'une coulée argileuse amorcée par un glissement rotationnel profond survenant dans une zone NA1.

RA2 : Zone composée de sols à prédominance argileuse pouvant hypothétiquement être affectée par des glissements de grande étendue. Cette zone correspond à une enveloppe qui délimite le territoire pouvant être touché par une coulée argileuse ou par ses débris. La coulée argileuse pourrait s'amorcer à partir d'une zone NA à la suite d'interventions inappropriées ou d'un événement naturel très exceptionnel, tel un changement majeur du lit d'un cours d'eau (figures 20A et 20B).

3.4 Représentation graphique

Le fond de carte, utilisé pour représenter les éléments planimétriques (bâtiments, routes, cours d'eau, etc.), est constitué d'une orthophotographie aérienne numérique, sur laquelle est superposé le zonage. Lorsque les orthophotographies sont récentes, cette superposition à grande échelle facilite l'application de la réglementation étant donné que l'on peut reconnaître plusieurs éléments du bâti.

Chacune des zones de contraintes est représentée par une couleur distincte et une étiquette (ex. NA1). De plus, les bandes de protection sont plus pâles que les talus afin de les différencier. Grâce à la quasi-transparence des couleurs, l'utilisateur peut reconnaître divers éléments tels que bâtiments, équipements, routes, cours d'eau, ce qui constitue autant de repères.



Sur la carte, les zones RA1_{Sommet} et RA1_{Base} ont une trame avec des symboles différents, soit respectivement «S+» et «B-». De plus, leurs limites ont été tracées en utilisant des lignes droites plutôt que des courbes, de manière à faciliter, au besoin, leur localisation sur le terrain.

Les zones RA2, qui forment une enveloppe, sont représentées par une ligne verte constituée de triangles orientés vers l'intérieur de la zone.

Sur les cartes dont l'hypsométrie de référence n'était pas en format numérique (tableau I), la représentation des limites des zones de contraintes ressemble à des marches

Figure 21 : Limites de zones de contraintes, représentées sur fond topographique, dont les limites présentent la forme de marches d'escalier

d'escalier (figure 21) plutôt que présenter des formes naturelles arrondies. Cette particularité résulte de la méthode de délimitation des talus, laquelle consistait alors à évaluer l'inclinaison de la pente en mesurant la distance entre deux courbes topographiques. Bien que cette méthode entraîne des limites qui ne sont pas toujours représentatives du terrain, la délimitation de la zone demeure sécuritaire.

3.5 Précision des cartes

Les talus dont découlent la délimitation des zones de contraintes ont été déterminés à partir d'hypsométries de différentes sources (tableau I) :

- hypsométries équidistantes de 2,5 mètres ou de 10 pieds (3,0 mètres) sur des cartes de format film 1/10 000 numérisées;
- hypsométries numériques aux 2,5 mètres faites par stéréorestitution de photographies aériennes à l'échelle 1/8 000 de 1984 et 1998;
- hypsométries numériques au mètre produites à partir de levés laser aéroporté.

Dans l'application du cadre normatif à partir des cartes, il faut tenir compte de la précision de la source de l'hypsométrie, les cartes 1/10 000 étant les moins précises et le levé laser aéroporté étant le plus précis.

La précision de l'hypsométrie des cartes 1/10 000 est évaluée à ± 20 mètres en planimétrie dans les cas les moins précis, en raison de la précision du système de référence géodésique de la région à cette époque et des multiples opérations effectuées (numérisation, transfert de NAD 27 à NAD 83, etc.) sur celles-ci afin de les utiliser comme outils de base. De plus, les cartes 1/10 000 utilisées ont été faites par stéréorestitution de photographies aériennes de 1969 ou de 1975. Par conséquent, certains talus peuvent être différents, surtout en milieu agricole où les agriculteurs adoucissent les ravins pour les cultiver. Par contre, en milieu habité, des corrections ont été apportées à la suite de visites sur le terrain. La précision en planimétrie des hypsométries faites par stéréorestitution de photographies aériennes est de ± 5 mètres. Pour ce qui est des bandes de protection délimitées à partir de levés laser ayant une précision de $\pm 0,20$ mètre, aucune zone tampon n'a été ajoutée étant donné leur degré de précision très élevé.

Les orthophotographies numériques utilisées proviennent de photographies aériennes dont l'échelle est de 1/40 000 pour certaines (tableau I), avec une erreur en planimétrie possible de ± 4 mètres, tandis que les autres proviennent de photographies à l'échelle de 1/15 000, avec une erreur en planimétrie de ± 1 mètre.

Dans le but de tenir compte de ces inexactitudes, des zones tampons ont été incluses aux bandes de protection.

En raison de l'importance pour l'utilisateur de bien localiser, à l'échelle du terrain, les zones cartographiées qui peuvent parfois être de faible superficie, il est primordial d'utiliser une échelle cartographique suffisamment grande. L'échelle de 1/5 000 a été privilégiée pour les cartes de format papier. Toutefois, en milieu urbain ou de forte densité, l'utilisation de l'échelle 1 /2 000 peut être préférable et sa fiabilité demeure sensiblement la même. Par contre, les cartes perdent de la précision, si elles sont utilisées à une échelle plus détaillée que cette dernière.

Tableau I : Source de l'hypsométrie de référence et échelle des orthophotographies

Municipalité	Source de l'hypsométrie de référence	Échelle des orthophotographies
Desbiens	Carte 1/10 000	1/40 000
Hébertville	Carte 1/10 000 et hypsométrie numérique (secteur du lac Vert)	1/40 000 et 1/15 000 (secteur du lac Vert)
Métabetchouan-Lac-à-la-Croix	Carte 1/10 000	1/40 000
Saint-Gédéon	Carte 1/10 000	1/40 000
Ville Saguenay (Arrondissement La Baie)	Carte 1/10 000 (milieu agricole) et hypsométrie numérique (milieu urbain)	1/40 000
L'Anse-Saint-Jean	Hypsométrie générée à partir d'un levé laser	1/15 000

4 CADRE NORMATIF

4.1 Objectif

L'objectif du cadre normatif est de contrôler l'utilisation du sol dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens, conformément aux orientations et aux attentes du gouvernement en matière d'aménagement du territoire. À cette fin, une fois les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain déterminées, il est essentiel qu'un cadre normatif congruent avec la cartographie et adéquat pour la gestion de ces zones soit établi et appliqué. D'emblée, le gouvernement considère que les parties de territoire exposées aux dangers de glissements de terrain dans les dépôts meubles doivent faire l'objet d'une planification d'ensemble en matière d'aménagement et de développement. En effet, un contrôle rigoureux de l'utilisation du sol permettra de diminuer les risques. Ce contrôle s'appuie sur des normes qui visent principalement à éviter la construction de nouveaux bâtiments qui risquent d'être affectés par un glissement de terrain et à éviter des interventions inappropriées susceptibles d'agir comme facteurs déclencheurs ou aggravants en altérant la stabilité du talus sur le terrain visé et ceux à proximité.

Le cadre normatif accompagnant les nouvelles cartes de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain est issu d'une réflexion approfondie qui s'inscrit dans une nouvelle approche gouvernementale en matière de gestion des risques de glissements de terrain dans les dépôts meubles, notamment en milieu argileux. Pour ce faire, il a été nécessaire de revoir toutes les normes et de les moduler en fonction des interventions projetées et du niveau d'acceptabilité du risque. La révision des schémas d'aménagement et de développement de même que l'expérience acquise à la suite des événements de juillet 1996 dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean ont été l'occasion d'amorcer l'analyse des dispositions réglementaires alors appliquées par les municipalités conformément aux orientations du gouvernement. Il est à souligner que le nouveau cadre normatif s'appuie sur de nombreuses consultations avec des experts universitaires, des ingénieurs de firmes privées spécialisées en géotechnique et des praticiens de l'aménagement du territoire au sein de plusieurs MRC et municipalités locales concernées par la problématique des glissements de terrain.

4.2 Les normes : principaux critères

Les types d'interventions régies dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain dans les dépôts meubles sont : les bâtiments principaux, leur agrandissement et leur relocalisation, les bâtiments accessoires, les constructions accessoires, les bâtiments agricoles, les ouvrages agricoles, les infrastructures, les travaux de remblai, de déblai, d'excavation et de stabilisation, les champs d'épuration, les usages sans bâtiment ouvert au public, les usages commerciaux ou industriels sans bâtiment non ouvert au public, l'abattage d'arbres et le lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping.

Les normes ont été modulées en fonction des types de zones et des types d'interventions régies. Elles ont principalement été établies en considération des effets que peuvent causer les interventions sur la stabilité des talus ou encore des conséquences que peuvent subir les interventions projetées. Règle générale, les normes sont plus sévères lorsqu'il s'agit d'interventions où la vie humaine peut être menacée (bâtiments, terrain de camping, etc.) ou lorsque des inconvénients considérables peuvent découler de l'endommagement ou de la perte d'un bien (routes, infrastructures, etc.). En contrepartie, certaines interventions, tels les bâtiments accessoires, ne sont réglementées que sur des bandes de terrain appelées marges de précaution et dont la superficie est inférieure à celle prévue pour les bandes de protection délimitées sur les

cartes. La détermination d'une marge de précaution vise à éviter que l'intervention n'agisse comme facteur déclencheur ou aggravant. Toutefois, le respect de cette marge n'assure pas nécessairement la pérennité de l'ouvrage.

Toute intervention régie selon les annexes IIIA à IIID est interdite dans les talus et à l'intérieur des bandes de protection ou des marges de précaution prescrites. Cependant, si une intervention devait avoir lieu à l'intérieur d'une zone de contraintes, celle-ci pourrait être permise à la condition expresse qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences établies, et dont il est question à la section 4.8, soit produite.

Exceptionnellement, aucune disposition obligatoire n'est prévue au cadre normatif pour la zone RA2, car celle-ci présente un risque hypothétique, c'est-à-dire un risque dépendant de la présence de conditions dont la conjoncture est peu probable. La délimitation de la zone RA2 vise d'abord la planification de la réponse (intervention et rétablissement) à un sinistre. Par exemple, lors d'un événement exceptionnel où un cours d'eau change de lit subitement, comme il est survenu lors des pluies diluviennes de juillet 1996, la connaissance de la zone RA2 permet de préciser, entre autres, quels secteurs habités pourraient faire l'objet d'évacuation ou de surveillance.

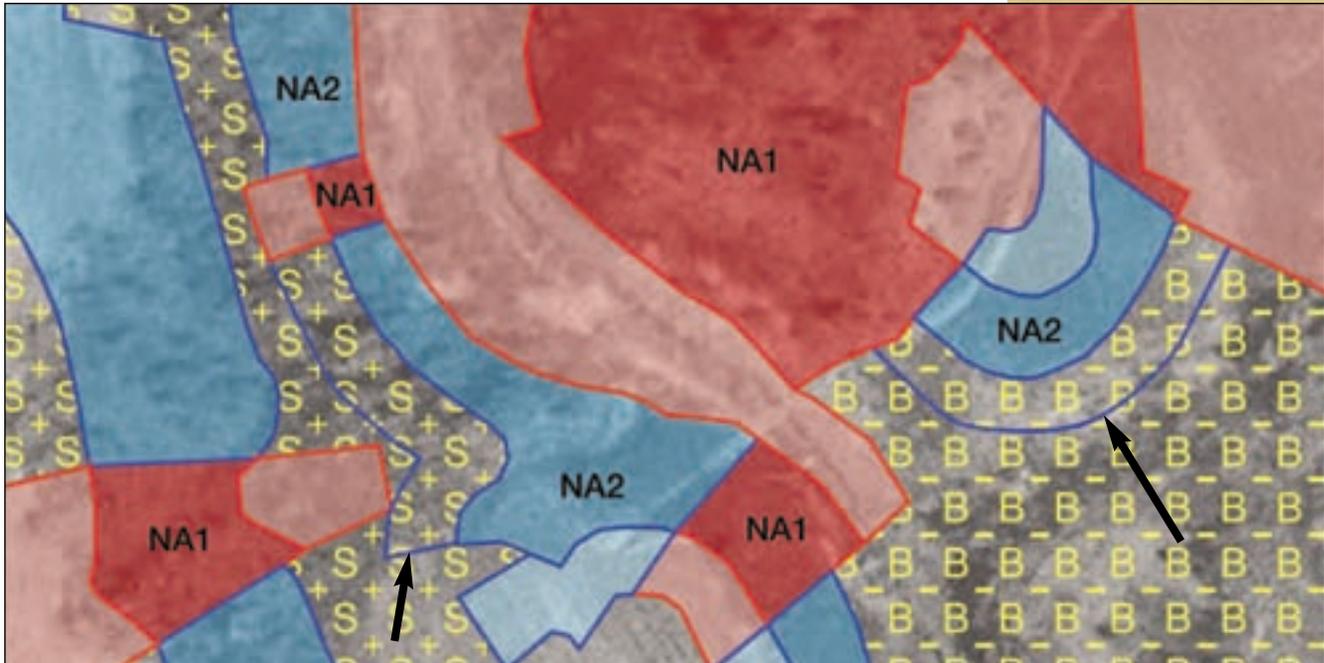
D'une part, le gouvernement invite les MRC et les municipalités à entreprendre une réflexion lors de la planification de l'implantation de certains ouvrages et bâtiments stratégiques dans cette zone, tels des équipements qui offrent des services publics essentiels (casernes de pompiers, poste de police, hôpital, etc.) ou qui hébergent une clientèle vulnérable (hôpital, école, résidence pour personnes âgées, garderie, etc.).

D'autre part, lors d'un glissement de terrain, certains immeubles ou activités susceptibles de défaillance technologique pourraient porter de graves préjudices aux personnes ou à l'environnement en raison de la présence de substances toxiques ou inflammables en mettant en péril leur santé et en causant des dommages importants aux biens à proximité. De façon non limitative, il s'agit d'entreprises industrielles ou commerciales qui utilisent, produisent, entreposent ou rejettent des matières dangereuses ainsi que des équipements et des infrastructures dont le bris pourrait menacer la population ou l'environnement. Pour cette raison, le gouvernement recommande d'interdire à l'intérieur des limites de zones RA2 la construction de tels bâtiments et ouvrages présentant un risque majeur de défaillance technologique pouvant provoquer un effet d'entraînement.

4.3 Généralités

Les généralités suivantes s'appliquent à toutes les cartes de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain dans les dépôts meubles :

- Toute intervention est interdite dans les talus.
- Tous les travaux de remblai, de déblai ou d'excavation nécessaires à l'exécution des interventions projetées régies doivent respecter les normes concernant les travaux de remblai, de déblai ou d'excavation.
- Généralement, les zones RA1 correspondent à des plateaux à l'arrière des talus de zones NA. Lorsqu'elles se superposent aux zones NA1, dont les normes prescrites sont plus sévères, les zones RA1 ont été éliminées. Par contre, dans le cas où il y a superposition de zones NA2 et RA1, la zone NA2 a été éliminée, car elle est assujettie à des normes moins sévères. Dans ces cas, la marge de précaution doit être mesurée à partir du talus NA2 le plus près (figure 22).
- Sur un même lot, les normes ne s'appliquent que sur les parties zonées.



- Lors d'une demande de permis pour une intervention chevauchant plus d'un type de zones de contraintes, les normes les plus sévères doivent être appliquées. Le tableau II indique l'ordre de priorité des normes par type de zone.
- Dans le cas d'une intervention projetée devant respecter une marge de précaution, il est recommandé que celle-ci soit mesurée précisément sur le terrain ou par arpentage. Les annexes IIA, IIB et IIC présentent les principales étapes permettant de fixer le sommet et la base du talus et d'en déterminer la hauteur.
- Pour déterminer une marge de précaution dont la largeur est fonction de la hauteur du talus, il faut utiliser la plus grande hauteur sur le terrain où se réalisera l'intervention.
- Pour tenir compte du degré variable de précision des sources hypsométriques utilisées (voir section 3.5), les zones NA2 et NS2 ont été surdimensionnées sur les cartes de la MRC de Lac-Saint-Jean-Est. Dans certains cas, les normes pourraient être appliquées sur des bandes de protection plus petites que celles illustrées sur la carte et spécifiées dans les tableaux III à XV. Le cas échéant, il faut les mesurer sur le terrain ou les déterminer par arpentage.
- Toute intervention régie pourrait être permise à la condition qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences établies soit produite.

Figure 22 : Superposition de zones NA2 et RA1. Les flèches indiquent les limites des zones qui ont été substituées (ces lignes n'apparaissent pas sur les cartes).

Priorité	Type de zone
1	NA1
2	RA1 <small>Sommet et Base</small>
3	NH
4	NS1
5	NA2 (Sommet)
6	NS2 (Base)
7	NA2 (Base)
8	NS2 (Sommet)

Aux fins de simplification et de clarté, le cadre normatif est présenté en annexe sous la forme de tableaux (annexes IIIA, IIIB, IIIC, IIID et IV). Aux annexes IIIA, IIIB, IIIC et IIID, le cadre est divisé par familles de glissement et par types de dépôts meubles. L'annexe IV présente les buts, conclusions et recommandations que doit contenir une expertise géotechnique selon l'intervention projetée. Certaines interventions sont regroupées lorsque les mêmes normes s'appliquent. Ces tableaux présentent les interventions qui doivent minimalement être réglementées. Il s'agit d'une liste non exhaustive, dans la mesure où toutes autres interventions pouvant s'apparenter à ces dernières pourraient aussi être régies.

Tableau II :
Ordre de priorité
des zones
de contraintes

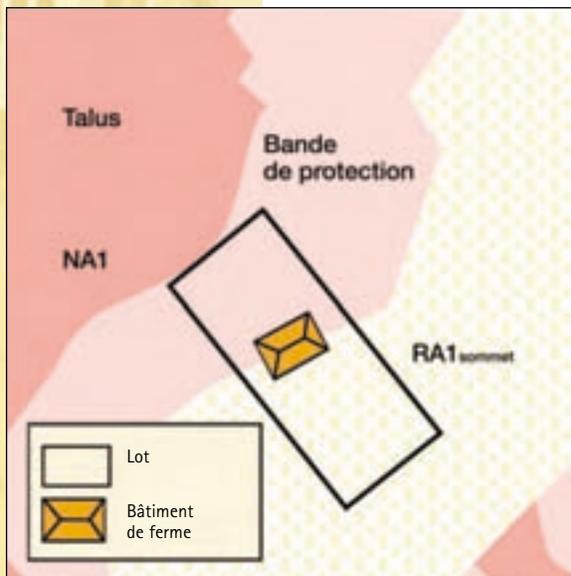
Note : Pour la construction d'un remblai, la zone NA2 (Sommet) doit être en priorité 3.

4.4 Exemples de cas

Dans de nombreux cas, l'application des normes eu égard à l'intervention projetée, selon les caractéristiques des zones, peut susciter des interrogations. Les exemples suivants ont pour but d'aider à uniformiser l'interprétation qui doit en être faite.

4.4.1 Intervention chevauchant deux zones

Si une intervention empiète sur deux zones, les normes les plus sévères doivent être appliquées. Dans l'exemple de la figure 23, le propriétaire désirant construire un bâtiment de ferme devra se conformer aux normes de la zone NA1 qui sont plus sévères que celles de la zone RA1, même si l'emplacement projeté est situé majoritairement dans la zone possédant des normes plus souples.



À gauche
Figure 23 : Bâtiment de ferme situé dans les zones NA1 et RA1_{Sommeil}



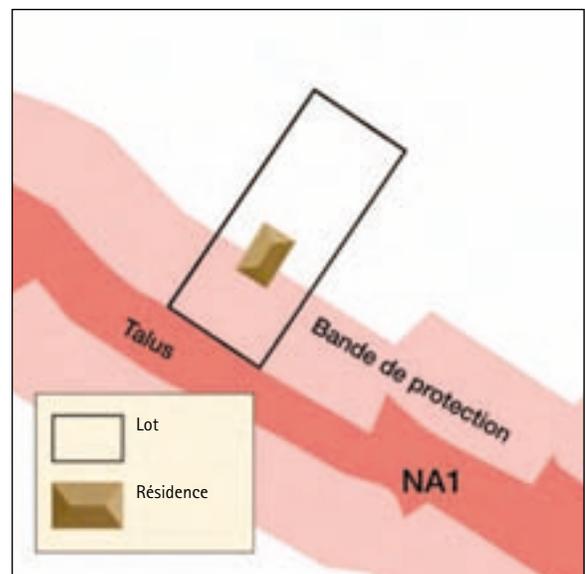
À droite
Figure 24 : Résidence située dans les zones NA1 et NA2

En bas
Figure 25 : Résidence située partiellement dans une zone NA1

Dans l'exemple de la figure 24, le propriétaire voulant construire sa résidence devra se conformer aux normes de la zone NA1 qui sont plus sévères que celles de la zone NA2, même si l'emplacement projeté est situé majoritairement dans la zone possédant des normes plus souples.

4.4.2 Intervention touchant partiellement une zone

Pour une intervention située partiellement dans une zone de contraintes, les normes s'appliquent, même si la résidence se situe majoritairement en secteur non zoné. Dans l'exemple de la figure 25, le propriétaire devra se conformer aux normes de la zone NA1 pour la construction de sa résidence puisqu'une partie de celle-ci touche à une zone.



4.4.3 Intervention à l'extérieur d'une zone

Dans le cas d'une intervention située à l'extérieur d'une zone de contraintes, aucune norme n'est appliquée, même si une partie du terrain est touchée par le zonage. Dans l'exemple de la figure 26, la construction de la résidence étant prévue à l'extérieur de la zone NA1, celle-ci ne sera soumise à aucune norme relative aux glissements de terrain. Cependant, toute autre intervention qui serait éventuellement planifiée dans la partie zonée du lot devra être régie (exemple : piscine, cabanon, etc.).

4.4.4 Intervention soumise à l'application d'une marge de précaution

Si l'intervention est soumise à l'application d'une marge de précaution, celle-ci doit être mesurée sur le terrain à partir du sommet ou de la base du talus. Dans l'exemple de la figure 27, le garage sans fondations doit être construit à l'extérieur d'une marge de 10 mètres, illustrée en bleu.

Dans la zone RA1, si l'intervention est soumise à l'application d'une marge de précaution, celle-ci doit être mesurée à partir du sommet du talus de la zone NA2 le plus près (section 4.3, 3^e puce). Dans l'exemple de la figure 28, la piscine hors terre doit être construite à l'extérieur d'une marge de 5 mètres, illustrée en bleu.

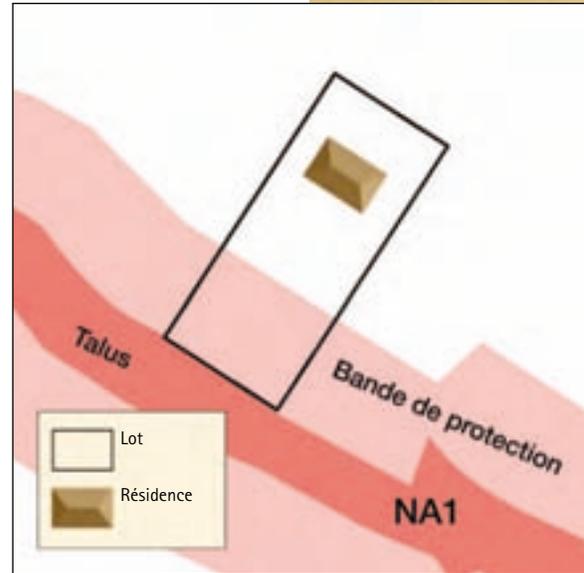
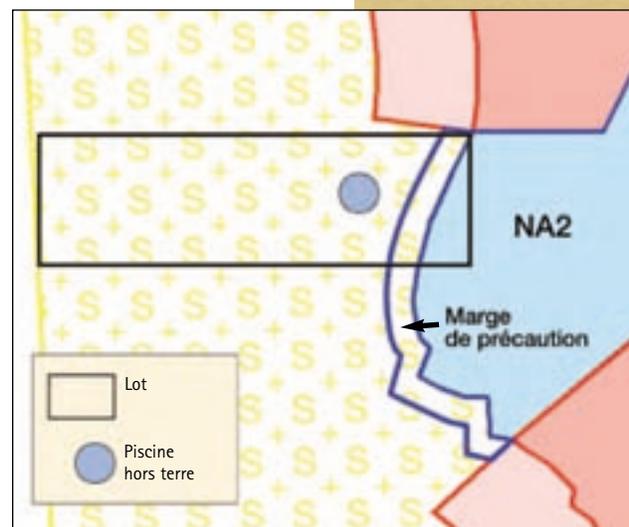
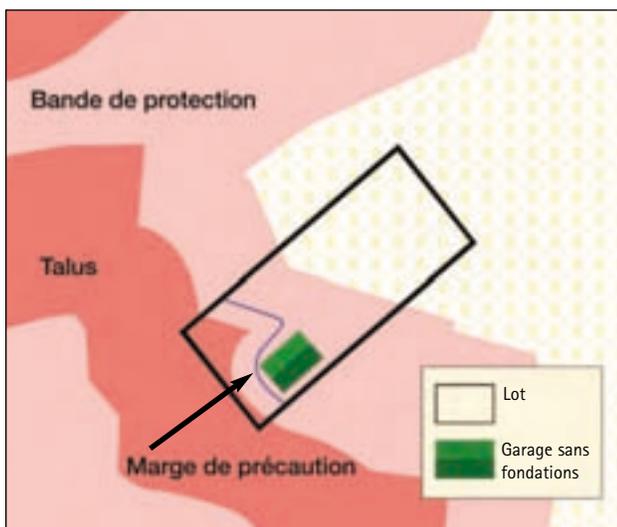


Figure 26 : Résidence située à l'extérieur d'une zone



À gauche
Figure 27 : Garage sans fondations

À droite
Figure 28 : Piscine hors terre dans une zone RA1_{Sommet}

4.5 Description des normes selon le type d'intervention

Cette section présente et explique les normes applicables selon l'intervention projetée et sa localisation dans la zone. Les normes visent à assurer la sécurité des personnes et des biens essentiels et/ou à préserver les conditions d'équilibre du talus.

4.5.1 Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole)

La construction d'un bâtiment peut modifier substantiellement les conditions d'équili-

bre du talus. Certains bâtiments avec sous-sol excavé ne constituent pas nécessairement une surcharge en sommet de talus. Ce sont plutôt les travaux nécessaires à leur implantation ainsi que les conditions d'utilisation des bâtiments et du site qui peuvent être néfastes à la stabilité des lieux.

Le cadre normatif prévoit l'interdiction de cette intervention afin d'éviter que les personnes qui occupent ces bâtiments soient touchées par un glissement de terrain et que les travaux couramment effectués lors de la construction d'un bâtiment modifient la stabilité du talus ou de ceux à proximité.

Tableau III : Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NA2	Marge de précaution de 10 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NS2	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
RA1 ^{sommet}	Bande de protection sur la carte	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Bande de protection sur la carte

Pour le seul cas des zones NA2, une marge de précaution est prescrite, car au-delà d'une distance de 10 mètres du sommet du talus ces travaux n'ont pas d'incidence significative sur les conditions d'équilibre du talus.

Si l'intervention nécessite des travaux de remblai, de déblai ou d'excavation, les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être appliquées.

Ce type d'intervention comprend tous les bâtiments, sauf ceux qui sont considérés comme des exceptions. Par exemple, les bâtiments accessoires à usage commercial ou industriel sont visés par les normes prescrites ci-dessus.

4.5.2 Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ou relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole)

L'agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations et la relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot peuvent modifier substantiellement les conditions d'équilibre du talus s'ils sont réalisés à proximité de celui-ci. Un bâtiment agrandi ou un bâtiment relocalisé dont le sous-sol a été excavé ne constituent pas nécessairement une surcharge en sommet de talus. Ce sont plutôt les travaux nécessaires à leur implantation ainsi que les conditions d'utilisation des bâtiments et du site qui peuvent être néfastes à la stabilité des lieux.

Le cadre normatif prévoit l'interdiction de ces interventions afin d'éviter que les personnes qui occupent ces bâtiments soient touchées par un glissement de terrain et que les travaux couramment effectués lors de l'agrandissement ou de la relocalisation d'un bâtiment modifient la stabilité du talus ou de ceux à proximité.

Si l'intervention nécessite des travaux de remblai, de déblai ou d'excavation, les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être appliquées.

Sauf exception, les zones RA1 sont toujours situées à une distance suffisante des talus adjacents de telle sorte que les travaux liés à l'agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ainsi que ceux liés à la relocalisation d'un bâtiment existant n'auront pas d'incidence significative sur la stabilité intrinsèque des lieux. Pour cette raison, les interventions sont permises sans expertise géotechnique, à la condition que le risque ne soit pas augmenté. Par conséquent, la relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot à l'intérieur d'une zone RA1 doit s'effectuer en s'éloignant du talus afin de diminuer la probabilité d'être touché par un glissement de terrain.

Tableau IV : Bandes de protection et marges de précaution pour l'agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ou la relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NA2	Marge de précaution de 10 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NS2	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
RA1 ^{Sommet} *	Marge de précaution de 10 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base} *	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Marge de précaution de 10 m

4.5.3 Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) ou agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations

La construction d'un bâtiment accessoire ou d'une construction accessoire à l'usage résidentiel, l'installation d'une piscine hors terre et l'agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations peuvent ajouter du poids au site et, de ce fait, modifient habituellement les conditions d'équilibre du talus. Pour ces raisons, le cadre normatif interdit ces interventions dans des marges de précaution au sommet du talus, selon le cas. Si l'intervention nécessite des travaux de remblai, de déblai ou d'excavation, les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être appliquées.

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

L'interdiction de construire ces bâtiments ou ces constructions à l'intérieur des zones vise essentiellement à éviter une modification nuisible à la stabilité du talus situé à proximité, qui pourrait provoquer une rupture, mais n'assure pas nécessairement la pérennité des bâtiments accessoires et des constructions accessoires. En effet, ceux-ci pourraient être touchés par un glissement d'origine naturelle.

Un agrandissement sans ajout ou modification des fondations se traduit essentiellement par la construction d'un 2^e étage à un bâtiment. Dans ce cas, le risque couru est généralement peu augmenté. C'est pourquoi cette intervention est interdite seulement dans une marge de précaution et non pas dans toute la bande de protection.

Tableau V : Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment accessoire ou une construction accessoire à l'usage résidentiel (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) ou l'agrandissement sans ajout ou modification des fondations

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution de 10 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NA2	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NH	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
RA1 ^{sommet} *	Marge de précaution de 5 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Aucune norme

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

La largeur de la marge de précaution au sommet est plus grande pour la zone NA1, qui est plus sensible à ces modifications. Il n'y a pas d'interdiction à la base des talus, car ces interventions n'ont aucun effet important sur la stabilité ou n'amplifient pas le risque pour la sécurité des personnes. De plus, comme les dommages éventuels auxquels est exposé un tel bien représentent un niveau moindre de pertes matérielles, il n'y a pas lieu d'interdire l'implantation de bâtiments accessoires et de constructions accessoires sur de plus grandes distances.

Il est important de souligner que la vidange de l'eau d'une piscine au sommet d'un talus est néfaste pour la stabilité de celui-ci. Cette pratique peut engendrer du ravinement ou de l'érosion verticale selon le cas. Afin d'éviter ces effets indésirables, il est recommandé de prolonger le tuyau de vidange jusqu'à la base du talus ou de l'envoyer dans les égouts pluviaux, le cas échéant.

Les remises et les cabanons d'une superficie de moins de 30 mètres carrés, les terrasses et les abris d'auto ajoutent généralement peu de poids au site et, de ce fait, modifient peu les conditions d'équilibre du talus. Ce sont plutôt les travaux nécessaires à leur réalisation (terrassment par remblayage au sommet ou par excavation à la base du talus) qui peuvent être néfastes pour la stabilité du talus. Par conséquent, ceux-ci peuvent être construits dans le talus, au sommet ou à la base de celui-ci sans expertise géotechnique à la condition qu'il ne nécessitent aucun

remblai, déblai ou excavation, sinon les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être appliquées.

4.5.4 Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.)

La construction d'un bâtiment agricole ou d'un ouvrage agricole peut modifier substantiellement les conditions de stabilité du talus par l'ajout de poids au sommet (silo à grain, ouvrage de déjections animales, etc.) ou par le retrait de matériaux à sa base. De plus, les travaux nécessaires lors de ces constructions peuvent être néfastes à la stabilité des lieux. C'est pourquoi le cadre normatif interdit cette intervention dans les bandes de protection ou des marges de précaution, selon le cas.

Cette interdiction vise à éviter que ces travaux effectués modifient la stabilité des talus situés à proximité, mais n'assure pas nécessairement la pérennité des bâtiments agricoles et des ouvrages agricoles.

Si l'intervention nécessite des travaux de remblai, de déblai ou d'excavation, les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être appliquées. De même, l'entreposage sans bâtiment et la concentration d'eau doivent respecter les normes de la section 4.5.10.

La marque de précaution est plus grande pour la zone NA1 qui est plus sensible à ce type de modifications.

Tableau VI : Bandes de protection et marges de précaution pour un bâtiment agricole ou un ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 40 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 15 m
NA2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NH	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
RA1 ^{Sommet} *	Marge de précaution de 10 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base} *	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Marge de précaution de 10 m

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

4.5.5 Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.)

La construction d'infrastructures peut modifier substantiellement les conditions de stabilité du talus et leur endommagement ou leur perte représenterait une conséquence inacceptable pour la sécurité des personnes et des biens. De plus, les travaux nécessaires lors de cette construction peuvent être néfastes à la stabilité des lieux. Pour ces raisons, le cadre normatif interdit cette intervention dans les bandes de protection ou des marges de précaution, selon le cas.

Cette interdiction vise à éviter que ces travaux modifient la stabilité des talus à proximité et que l'infrastructure subisse des dommages importants à la suite d'une rupture de talus ou encore que les usagers de la route soient blessés si survenait un glissement de terrain.

Dans les zones NA1, NA2, NS1 et NH, les marges de précaution à la base des talus sont de plus faibles dimensions, car les infrastructures sont rarement endommagées par les débris d'un glissement de terrain. De plus, sur une route, la probabilité qu'un usager subisse des préjudices graves causés par des débris au-delà de la distance prescrite est extrêmement faible.

Tableau VII : Bande de protection et marges de précaution pour une infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 15 m
NA2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
RA1 ^{Sommet} *	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base} *	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Marge de précaution de 10 m

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

Dans les zones RA1, il n'y a pas d'interdiction pour les raisons suivantes :

- l'influence des travaux liés à ces interventions est négligeable sur la stabilité des talus adjacents;
- la probabilité qu'un glissement majeur atteigne et endommage les infrastructures est faible;
- la probabilité qu'un usager de la route soit emporté par une coulée argileuse est extrêmement faible, car celui-ci est exposé au danger pendant un court laps de temps.

Si des travaux de raccordement à un réseau d'aqueduc ou d'égout existant doivent être exécutés au sommet du talus, les normes de la section 4.5.7 associées aux travaux de remblai doivent être respectées. Si les travaux de raccordement sont faits à la base du talus, ils doivent respecter les normes de la section 4.5.8 associées aux travaux de déblai et d'excavation.

4.5.6 Champ d'épuration à usage résidentiel

La construction d'un champ d'épuration peut modifier substantiellement les conditions d'équilibre du talus en raison de l'apport en eau supplémentaire qu'il engendre. Un champ d'épuration construit trop près du sommet d'un talus composé de sols à prédominance argileuse constitue un facteur aggravant, car les eaux usées peuvent atteindre la nappe phréatique, modifiant ainsi les conditions d'eau souterraine. Le lessivage des sols par ces eaux usées peut aussi modifier leurs propriétés. C'est pourquoi les marges de précaution au sommet de tels talus sont plus grandes que celles prescrites dans les zones composées de sol à prédominance sableuse ou hétérogène.

Tableau VIII : Bandes de protection et marges de précaution pour un champ d'épuration à usage résidentiel

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 15 m
NA2	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 10 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NS2	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NH	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
RA1 ^{Sommet*}	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 10 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Aucune norme

De plus, les travaux nécessaires (remblai, déblai ou excavation) lors de sa mise en place peuvent être néfastes à la stabilité du site.

Pour toutes les raisons énoncées précédemment, le cadre normatif interdit cette intervention dans les bandes de protection ou des marges de précaution, selon le cas. Cette mesure vise à éviter que cette construction modifie la stabilité du talus à proximité et que ces travaux aient des répercussions néfastes sur le bâti existant. De plus, la perte de cette installation peut engendrer un problème pour son remplacement.

Puisque dans les sols argileux le champ d'épuration doit être construit dans un remblai¹², les normes de la section 4.5.7 doivent être respectées.

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

12 Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r. 8.)

La norme du règlement c.Q-2, r.8 interdit l'installation d'un système non étanche (avec un champ d'épuration) à moins de 3 mètres du haut du talus. Cette distance de 3 mètres ne tient pas compte du danger de glissement de terrain, ce qui explique que les normes au sommet du talus liées aux zones de contraintes pour les zones NA1, NA2 et NS1 sont plus sévères que celles du règlement c.Q-2, r.8.

4.5.7 Travaux de remblai (permanent ou temporaire)

Les travaux de remblai peuvent modifier les conditions d'équilibre du talus. Les remblais construits au sommet de talus et dans celui-ci ajoutent non seulement un poids mais peuvent aussi modifier les conditions d'eau souterraine, ce qui peut être néfaste à la stabilité du talus à court ou à long terme. C'est pourquoi le cadre normatif interdit des travaux de remblai dans les bandes de protection ou des marges de précaution au sommet du talus, selon le cas.

Tableau IX : Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de remblai (permanent ou temporaire)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 40 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NA2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NH	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
RA1 ^{Sommet*}	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Aucune norme

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

Les talus composés de sols à prédominance argileuse sont particulièrement sensibles à ces travaux.

Les remblais temporaires représentent des matériaux disposés au sommet du talus pour un court intervalle de temps. Par exemple, lors du creusage du sous-sol d'une résidence, les matériaux d'excavation doivent être soumis aux normes s'ils ne sont pas transportés hors de la bande de protection ou de la marge de précaution immédiatement lors des travaux.

Les remblais, dont l'épaisseur est de moins de 30 centimètres suivant le profil naturel du terrain ne sont pas assujettis aux normes dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution au sommet de celui-ci, car ceux-ci ont très peu d'effet sur la stabilité du talus.

4.5.8 Travaux de déblai ou d'excavation ou piscine creusée

Les travaux de déblai ou d'excavation, effectués dans le talus ou à la base de celui-ci, de même que l'installation d'une piscine creusée peuvent modifier les conditions d'équilibre du talus. En effet, ces travaux à la base des talus enlèvent des matériaux qui font office de contrepoids naturel, ce qui a pour conséquence de diminuer la stabilité du talus. Bien que les déblais faits dans la partie supérieure du talus ont pour effet d'augmenter généralement la stabilité du talus, l'interdiction dans le talus vise à ce qu'ils soient effectués selon les recommandations d'un ingénieur en géotechnique. Pour ces raisons, le cadre normatif interdit ces interventions dans le talus et dans les bandes de protection ou les marges de précaution à la base du talus, selon le cas.

Tableau X : Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de déblai ou d'excavation ou piscine creusée

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Aucune norme ¹³	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 15 m
NA2	Aucune norme ¹³	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Aucune norme ¹³	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NS2	Aucune norme ¹³	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
NH	Aucune norme ¹³	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 5 m
RA1 ^{Sommet}	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base} *	Ne s'applique pas	Comme c'est indiqué sur la carte	Marge de précaution de 10 m

Cette mesure vise à éviter que ces travaux modifient négativement la stabilité du talus et entraîne la rupture. Si l'intervention nécessite un remblai temporaire ou permanent, les normes de la section 4.5.7 doivent être respectées.

Les excavations dont la profondeur est de moins de 50 centimètres et d'une superficie de moins de 5 mètres carrés ne sont pas assujetties aux normes de la présente section, et ce, dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution à la base de celui-ci. Par conséquent, les excavations pour prémunir les constructions du gel à l'aide de pieux vissés, de tubes à béton (sonotubes), etc., sont permises.

Note : Les puits artésiens et les forages ne sont pas considérés comme des excavations.

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

¹³ Il est important de souligner que la vidange de l'eau d'une piscine au sommet d'un talus est néfaste pour la stabilité. Cette pratique peut alimenter la nappe d'eau souterraine ou engendrer du ravinement ou de l'érosion verticale selon le cas. Afin d'éviter ces effets indésirables, il est recommandé de prolonger le tuyau de vidange jusqu'à la base du talus ou de l'envoyer dans les égouts pluviaux, le cas échéant (voir section 2.6.3).

4.5.9 Travaux de stabilisation de talus

Les travaux de stabilisation de talus ne devraient être envisagés que dans l'optique d'apporter une solution à un problème de stabilité de pente, présent ou éventuel, vu le type d'intervention projetée. À cet effet, il existe toute une panoplie d'interventions possibles : adoucissement par excavation (reprofilage ou allègement en tête), adoucissement par remblayage (masque ou tapis drainant), butée de pied (contrepois), ouvrage de soutènement, tirants d'ancrage ou clous, pieux, protection contre l'érosion, collecte et canalisation des eaux de surface, éperons ou tranchées drainants, drains profonds (verticaux ou horizontaux), ouvrage de déviation de la trajectoire des débris, ouvrage de retenue des débris (merlon de protection, clôture de captage), purge totale (enlèvement des matériaux pouvant glisser ou tomber), substitution totale des matériaux (excavation et remblayage par des matériaux plus résistants).

Tableau XI : Bandes de protection et marges de précaution pour des travaux de stabilisation de talus

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NA2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 10 m
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
RA1 ^{Sommet} *	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base} *	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Marge de précaution de 10 m

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

Le cadre normatif interdit d'effectuer des travaux de stabilisation dans les zones, car ces travaux doivent être recommandés et exécutés selon des plans et devis signés et scellés par un ingénieur en géotechnique. De plus, l'ingénieur ou un employé de la firme de géotechnique devrait surveiller l'exécution des travaux, non seulement pour s'assurer qu'ils sont bien réalisés mais aussi pour que toutes les opérations effectuées durant les travaux sont sécuritaires et n'agissent pas comme facteurs déclencheurs.

À l'exception de conditions particulières, les talus des zones NA2 ne possèdent pas de caractéristiques propices aux glissements d'origine naturelle, de sorte qu'en principe ils ne devraient pas requérir de travaux de stabilisation dans leur état naturel. Par contre, ils peuvent être sensibles aux travaux d'origine anthropique, et certaines interventions projetées pourraient nécessiter des travaux pour assurer la stabilité à long terme du site.

4.5.10 Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.)

Les usages commerciaux ou industriels sans bâtiment non ouvert au public peuvent modifier substantiellement les conditions d'équilibre du talus. De plus, les travaux qu'ils nécessitent pour être fonctionnels peuvent être néfastes à la stabilité du talus. Ces usages au sommet du talus ont pour effet d'ajouter un poids ou de modifier les conditions d'eau souterraine, ce qui peut altérer les conditions d'équilibre du talus.

Tableau XII : Bandes de protection et marges de précaution pour un usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 40 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NA2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NH	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
RA1 ^{Sommet*}	Marge de précaution égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 m	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Aucune norme

Un talus, dont les eaux de drainage sont concentrées dans un exutoire situé au sommet ou dans le talus, est propice aux phénomènes de ravinement, d'érosion et d'augmentation locale du niveau de la nappe phréatique dans le sol. L'entreposage de neige, en plus de représenter dans certains cas un poids supplémentaire substantiel, peut modifier les conditions d'eau souterraine lors de la fonte.

Pour ces raisons, le cadre normatif interdit ces usages dans les bandes de protection ou les marges de précaution au sommet du talus, selon le cas. Cette mesure vise à éviter une modification néfaste de la stabilité du talus.

Dans le cas où des travaux de remblai, de déblai ou d'excavation sont nécessaires, les normes des sections 4.5.7 et 4.5.8 doivent être respectées.

* voir explication à la section 4.3 (3^e puce)

4.5.11 Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.)

Les usages sans bâtiment ouvert au public sont susceptibles d'accueillir un grand nombre de personnes durant une période prolongée. De ce fait, les conséquences d'un glissement de terrain pourraient être sérieuses. C'est pourquoi le cadre normatif interdit ce type d'usage dans les bandes de protection ou les marges de précaution, selon le cas.

Cette mesure vise à éviter que des personnes soient touchées par un glissement de terrain d'origine naturelle.

Aucune norme ne s'applique au sommet et à la base des zones NA2, car les talus qui les composent ne possèdent généralement pas de caractéristiques propices aux glissements de terrain d'origine naturelle. Par contre, ils sont sensibles aux travaux d'origine anthropique qui sont visés par le cadre normatif.

Tableau XIII : Bandes de protection et marges de précaution pour un usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NA2	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
RA1 ^{Sommet}	Bande de protection sur la carte	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Bande de protection sur la carte

4.5.12 Abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation)

L'abattage d'arbres peut modifier les conditions de stabilité d'un talus et augmenter la probabilité que survienne un glissement de terrain. En effet, un talus boisé est moins vulnérable aux glissements superficiels (section 2.3.1) qu'un talus qui ne l'est pas, car les arbres retiennent une partie des précipitations, ce qui ralentit le ruissellement et l'infiltration d'eau dans le talus. C'est pourquoi le cadre normatif interdit cette intervention dans les talus et dans les bandes de protection ou les marges de précaution au sommet du talus. Cependant, à l'extérieur des périmètres d'urbanisation, l'abattage d'arbres peut être autorisé si aucun bâtiment ou rue n'est situé dans la bande de protection à la base du talus.

Cette mesure vise à éviter que, dans la bande de protection délimitée à la base du talus, la sécurité des personnes soit mise en péril et que les bâtiments, les équipements ou les infrastructures présents ou à venir soient endommagés ou détruits par un glissement de terrain.

Tableau XIV : Bandes de protection et marges de précaution pour l'abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation)

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NA2	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS2	Ville Saguenay et L'Anse-Saint-Jean : bande de protection sur la carte MRC Lac-Saint-Jean-Est : bande de protection de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NH	Marge de précaution de 5 m	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
RA1 ^{Sommet}	Aucune norme	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 ^{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Aucune norme

4.5.13 Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping

Le cadre normatif interdit le lotissement en vue de la construction de bâtiments (section 4.5.1) afin de ne pas créer ou modifier des lots qui pourraient difficilement être constructibles sans travaux de stabilisation. Le lotissement est habituellement la première étape dans le processus de développement d'un secteur avant que celui-ci soit construit ou utilisé. Cette étape est d'une importance primordiale dans la gestion adéquate de l'utilisation du sol, notamment dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain. À cet effet, les municipalités peuvent adopter un règlement de lotissement (LAU, art. 115, par. 4)¹⁴ permettant de traduire les préoccupations relatives à la sécurité publique en vue de structurer et d'utiliser le territoire en prenant en compte les zones de contraintes naturelles.

Le lotissement n'est envisageable que sur la présentation d'une expertise géotechnique qui démontre que la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping sur le lot est sécuritaire. Cette première expertise n'exclut en rien celle qui devra être exigée si, subséquemment, une intervention envisagée sur le terrain loti devait être effectuée dans une zone de contraintes. Cette approche permet de garantir que l'expertise géotechnique qui aurait été réalisée très longtemps avant la construction de bâtiments n'est pas désuète. Le but de l'expertise sera alors de s'assurer que la construction du bâtiment et les travaux nécessaires à son implantation n'auront pas d'impact négatif sur la stabilité du talus et, le cas échéant, sur les moyens à prendre pour maintenir cette dernière. Dans cette éventualité, l'ingénieur qui fera cette expertise devra s'assurer que les conclusions et les recommandations de l'expertise précédente sont toujours adéquates.

Aucune norme ne s'applique au sommet et à la base des zones NA2, car les talus qui les composent ne possèdent généralement pas de caractéristiques propices aux glissements de terrain d'origine naturelle. Par contre, ils sont sensibles aux travaux d'origine anthropique qui sont visés par le cadre normatif.

14 « régir ou prohiber toutes les opérations cadastrales ou certaines d'entre elles, compte tenu..., des dangers..., de glissement de terrain... »

Tableau XV : Bandes de protection et marges de précaution pour le lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping

Zone	Sommet du talus	Talus	Base du talus
NA1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NA2	Aucune norme	Comme c'est indiqué sur la carte	Aucune norme
NS1	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NS2	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
NH	Bande de protection sur la carte	Comme c'est indiqué sur la carte	Bande de protection sur la carte
RA1 _{Sommet}	Bande de protection sur la carte	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas
RA1 _{Base}	Ne s'applique pas	Ne s'applique pas	Bande de protection sur la carte

4.6 Droits acquis

Dans les zones présentant des risques de glissements de terrain, toute construction ne respectant pas les nouvelles dispositions du cadre normatif devient dérogatoire, mais demeure protégée par un droit acquis. Cependant, étant donné le problème mettant en discordance voire en opposition le droit de propriété et la sécurité des personnes et des biens, le gouvernement estime que les municipalités devraient considérer le fait que la gestion des droits acquis dans ces zones à risque ne peut se faire de la même manière que dans le reste du territoire même si ce type de gestion est plus contraignant pour les personnes qui y résident.

Si une construction est détruite, est devenue dangereuse ou a perdu plus de 50 % de sa valeur par suite d'un incendie ou de quelque autre cause, la reconstruction ou la réfection devra se faire en conformité avec les règlements d'urbanisme en vigueur au moment de cette construction ou réfection (L.R.Q., A-19.1, article 118, 1^{er} alinéa, paragraphe 3). De plus, afin de bonifier la gestion du risque dans ses zones de contraintes relatives aux glissements de terrain, une municipalité a la possibilité d'adopter à même un règlement de zonage des dispositions particulières pour réglementer les constructions et usages dérogatoires protégés par droits acquis (L.R.Q., A-19.1, article 113, 2^e alinéa, paragraphe 18°).

La municipalité peut, par exemple, interdire l'extension ou la modification de tels usages ou constructions se situant dans ces secteurs ou établir les conditions en vertu desquelles ceux-ci peuvent être étendus ou modifiés. Elle peut interdire l'agrandissement d'une construction bénéficiant de droits acquis ou, encore, diminuer la superficie ou le pourcentage d'agrandissement autorisé, et ce, bien en deçà de ce qui est autorisé dans le reste du territoire. De même, elle peut stipuler qu'aucun de ceux-ci ne peut être remplacé par un autre usage ou construction dérogatoire. Ce travail sera d'autant facilité qu'une municipalité est autorisée (article 113, 7^e alinéa), pour l'application du paragraphe 18, à établir des catégories de constructions et d'usages dérogatoires protégés par droits acquis et décréter des règles qui varient selon les catégories.

4.7 Changement et poursuite d'usage et d'activité

Par souci de ne pas accroître le risque dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain, eu égard à la sécurité des personnes et à la protection des biens, le gouvernement considère que le changement et la poursuite de certains usages ou activités ne devraient pas être autorisés d'office. D'ailleurs, dans la visée d'une bonne gestion de l'utilisation de ces zones de contraintes, une municipalité aurait avantage à indiquer ses intentions, dans son plan d'urbanisme, quant à la pertinence de restreindre certains usages et activités spécifiques et à la possibilité d'en permettre d'autres.

D'une part, le fait d'autoriser la transformation d'un bâtiment utilisé comme résidence familiale en vue d'offrir des services tels que ceux de garderie, de résidence pour personnes âgées ou handicapées, de centre de loisirs ou d'activités culturelles, etc., pourrait ne pas être approprié vu le risque couru. Cette réserve s'explique du fait qu'en cas de sinistre dû à un glissement de terrain le changement de l'utilisation aurait comme conséquence de mettre en péril un plus grand nombre de personnes, dont les plus vulnérables. Par conséquent, le gouvernement recommande aux municipalités d'examiner les dispositions normatives applicables en vertu de leurs règlements de zonage (grille de spécification, liste d'usages permis par zone, etc.) et de construction dans les zones de contraintes de manière à y restreindre les usages et activités à autoriser, le cas échéant, aux seuls déjà exercés.

D'autre part, la poursuite d'un usage ou d'une pratique visant l'élimination de neige sur un terrain ou un lot peut augmenter la possibilité d'occurrence de glissement de terrain. En effet, l'entreposage et l'élimination de neige, en plus de représenter dans certains cas un poids supplémentaire substantiel, peuvent modifier les conditions d'eau souterraine lors de la fonte. D'ailleurs, cet aspect est pris en compte lors de l'analyse d'une demande pour l'obtention d'un certificat d'autorisation, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, visant l'implantation de lieux d'élimination de neige. Les zones sujettes aux mouvements de terrain sont alors considérées comme incompatibles avec une telle implantation et toute partie du terrain proposée pour le lieu d'élimination qui est situé à l'intérieur de telles zones de contraintes est rejetée. Aussi, le gouvernement recommande aux municipalités d'inventorier les lieux d'élimination de neige privés et publics de leur territoire qui sont localisés, en totalité ou en partie, dans les talus ou les bandes de protection au sommet des talus déterminés sur les cartes et d'examiner ensuite si des mesures devraient être prises pour s'assurer que la poursuite de cet usage ou de cette pratique est faite de manière à ne pas augmenter le risque pour les personnes et les biens. En présence de risques, la municipalité devrait prévoir des modalités pour que l'élimination de neige cesse sur le site visé.

4.8 Expertise géotechnique

4.8.1 Description générale

Chacune des interventions interdites dans les zones de contraintes relatives aux glissements de terrain peut être permise à la condition expresse qu'une expertise géotechnique soit produite. Celle-ci doit conclure sur la stabilité actuelle du site et/ou sur l'influence de l'intervention projetée sur celle-ci. De plus, elle doit contenir, au besoin, des recommandations sur les travaux requis pour assurer la stabilité du site et les mesures préventives pour la maintenir. Il y a quatre familles d'exigences quant au contenu de l'expertise géotechnique. L'annexe IV présente les buts, conclusions et recommandations que doit contenir une expertise géotechnique selon l'intervention projetée. L'expertise peut être constituée d'un avis technique ou d'une étude plus élaborée selon le jugement de l'ingénieur.

4.8.2 Famille d'interventions 1

La première famille d'interventions s'applique à la construction de bâtiments principaux et d'infrastructures, aux agrandissements d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations, aux relocalisations de bâtiments existants sur un même lot et aux usages sans bâtiment ouvert au public en raison de leur plus grande vulnérabilité (personnes et biens) et de leurs coûts généralement élevés. Dans ces cas, l'expertise géotechnique a pour but d'évaluer le degré de stabilité actuelle du site ainsi que les effets des interventions projetées sur celle-ci. Pour ce faire, elle doit statuer clairement sur le degré de stabilité actuelle du site, l'influence de l'intervention projetée sur la stabilité du site et les mesures préventives à prendre pour maintenir la stabilité du site. L'expertise géotechnique doit aussi confirmer que l'intervention (le bâtiment, l'infrastructure ou l'usage) envisagée n'est pas menacée par un glissement de terrain, qu'elle n'agira pas comme facteur déclencheur en déstabilisant le site et les terrains adjacents et que celle-ci ne constituera pas un facteur aggravant en diminuant indûment les coefficients de sécurité qui y sont associés. De plus, l'expertise doit préciser des recommandations quant aux précautions à prendre et, le cas échéant, les travaux requis pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude.

Exception : Les travaux d'entretien et de conservation du réseau routier provincial ne sont pas assujettis, comme le prévoit l'article 149, 2^e al., 5^e para. de la LAU. Toutefois, tous les travaux de développement et d'amélioration du réseau routier provincial qui requièrent une expertise géotechnique pour l'obtention d'un permis pourront être réalisés sur la foi des expertises géotechniques (avis, évaluation, rapport, recommandation, etc.) produites par le Service de la géotechnique et de la géologie du ministère des Transports (MTQ) ou réalisées par un mandataire du MTQ, puisqu'elles satisfont les critères de l'annexe IV et respectent le présent cadre normatif.

4.8.3 Famille d'interventions 2

Pour les interventions telles que la construction d'un bâtiment accessoire ou d'une construction accessoire à l'usage résidentiel, l'agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations, la construction d'un bâtiment agricole ou d'un ouvrage agricole, la construction d'un champ d'épuration à usage résidentiel, les travaux de remblai, de déblai ou d'excavation, les usages commerciaux ou industriels sans bâtiment non ouvert au public et l'abattage d'arbres, l'expertise géotechnique doit évaluer les effets des interventions projetées et statuer clairement sur leur influence sur la stabilité du site. L'expertise doit aussi confirmer que l'intervention envisagée n'agira pas comme facteur déclencheur, en déstabilisant le site et les terrains adjacents, et que l'intervention envisagée et l'utilisation subséquente du site ne constitueront pas des facteurs aggravants en diminuant indûment les coefficients de sécurité qui y sont associés. De plus, l'expertise doit faire état des précautions à prendre et, le cas échéant, des travaux requis pour maintenir la stabilité actuelle du site.

4.8.4 Famille d'interventions 3

Dans le cas des travaux de stabilisation, l'expertise géotechnique a pour but d'évaluer les effets de cette intervention sur la stabilité du site. Elle doit statuer sur l'amélioration de la stabilité apportée par les travaux et la méthode de stabilisation appropriée au site. Elle doit recommander les méthodes de travail et la période durant laquelle les travaux doivent être exécutés. Aussi, elle doit préciser les précautions à prendre pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude après la réalisation des travaux.

4.8.5 Famille d'interventions 4

Pour le lotissement, l'expertise géotechnique a pour but d'évaluer les conditions actuelles de stabilité du site. Elle doit statuer sur ces conditions et sur les mesures préventives à prendre pour maintenir la stabilité du site. L'expertise doit aussi confirmer que la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping sur le lot est sécuritaire. À cette fin, le propriétaire ou le promoteur devra fournir un plan d'ensemble du projet de lotissement (lots et rues) en vue de l'expertise géotechnique à faire réaliser. De plus, elle doit faire état des précautions à prendre et, le cas échéant, des travaux requis pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude.

Cette première expertise géotechnique n'exclut en rien celle qui devra être exigée si la construction envisagée sur le terrain loti est située dans une zone de contraintes. Dans cette éventualité, l'expertise géotechnique devra répondre aux exigences des autres familles d'interventions, selon le cas. L'ingénieur qui fera alors cette seconde expertise devra s'assurer que les conclusions et les recommandations de l'expertise précédente sont toujours adéquates. Cette approche permet de garantir que l'expertise qui aurait été réalisée très longtemps avant la construction de bâtiments n'est pas désuète.

4.8.6 Certificat de conformité

À la demande d'une municipalité, un certificat de conformité devra être remis par l'ingénieur lorsque des travaux sont requis pour maintenir la stabilité du talus. Cette mesure permettra à la municipalité de s'assurer que les travaux ont été exécutés selon les recommandations contenues dans le rapport. Le certificat devrait être exigé seulement lorsque l'ingénieur précise comment faire les travaux et non lorsqu'il fait état des précautions à prendre, comme ne pas remblayer, ne pas déblayer, éviter l'entreposage de neige au sommet du talus, etc. Par exemple, l'ingénieur devra remettre un certificat de conformité s'il recommande de poser un enrochement en pied de talus en respectant des paramètres précis (dimensions de l'ouvrage, calibre des pierres, utilisation de géotextile, etc.). Il en est de même pour tous les travaux de stabilisation qu'il aurait recommandés.

4.8.7 Validité de l'expertise géotechnique

L'expertise géotechnique réalisée après l'entrée en vigueur de la réglementation eu égard aux zones de contraintes relatives aux glissements de terrain est valide pour une durée maximale de cinq ans. Si elle porte sur un site localisé dans une zone de contraintes qui a un cours d'eau à l'intérieur de ses limites, elle est valide pour une durée maximale de un an, en raison de l'évolution possible de la géométrie du talus.

Une expertise géotechnique effectuée avant l'entrée en vigueur de la réglementation n'est pas valide. Elle doit être réévaluée, si possible par la même firme en géotechnique, afin de s'assurer que les conditions qui avaient cours lors de sa réalisation n'ont pas changé et que les conclusions et recommandations sont toujours pertinentes en fonction des nouveaux règlements.

ANNEXE I : LEXIQUE

Les définitions suivantes ont été formulées ou adaptées pour les besoins de la cartographie des zones exposées aux glissements de terrain.

Abattage d'arbres : Tout prélèvement d'arbres ou d'arbustes fait selon différents types de coupes et ayant pour effet de déboiser en partie ou en totalité une superficie donnée.

Argile marine : Sédiment fin déposé en milieu marin il y a une dizaine de milliers d'années à la suite de la fonte des glaciers. Peut être composée en proportions variables d'argile et de silt et peut contenir des traces de sable et de gravier. Cependant, le matériau présente un comportement typique, lors de la rupture, d'un sol cohérent.

Argile sensible au remaniement : Argile marine ayant comme caractéristique particulière de passer d'une consistance relativement ferme à l'état intact à celle d'une masse quasi liquide à l'état remanié, sans apport d'eau de l'extérieur, en raison du lessivage des sels de l'eau interstitielle par l'écoulement des eaux souterraines. Le remaniement de l'argile sensible se produit généralement à la suite d'un glissement de terrain alors que le sol se disloque et se déstructure dans sa chute vers le bas de la pente.

Bande de protection : Parcelle de terrain au sommet ou à la base d'un talus indiquée sur la carte de zones de contraintes relatives aux glissements de terrain, à l'intérieur de laquelle des normes doivent être appliquées.

Clinomètre (compas circulaire optique) : Instrument de poche, utilisé sur le terrain, permettant d'évaluer l'inclinaison et la hauteur d'un talus.

Coefficient de sécurité : Coefficient calculé selon les règles de l'art en géotechnique dans le but d'évaluer la stabilité d'un talus. Plus la valeur est élevée, plus la stabilité relative est élevée.

Concentration d'eau : Action de réunir et de concentrer les eaux de pluie, de ruissellement ou de rejet industriel par des ouvrages appropriés et de les diriger vers un même point.

Coupe d'assainissement : Prélèvement inférieur à 50 % du couvert forestier des arbres endommagés, dégradés (morts ou affaiblis par la maladie ou les insectes), mal formés ou vulnérables en vue d'assainir le boisé, et ce, en prenant les précautions nécessaires pour éviter l'érosion par l'eau (ex. : dégagement manuel).

Coupe de contrôle de la végétation : Dégagement manuel de moins de 50 % de la végétation arbustive et herbacée permettant, entre autres, de limiter la concurrence exercée sur des essences recherchées ou encore de créer une percée visuelle.

Danger : Phénomène naturel qui peut causer des dommages aux personnes et aux biens. Le danger existe indépendamment de la présence humaine.

Déblai : Action d'enlever des terres ou les terres enlevées par cette opération. Pour les besoins du présent guide, sont considérés comme déblais les travaux d'enlèvement des terres :

- dont le but est d'adoucir en tout ou en partie un talus (exemple figure 1 au sommet)
- dont le but est de niveler le terrain à la base d'un talus (exemple figure 1 à la base)

Dans le présent guide, le déblai se différencie de l'excavation par l'obtention d'une forme qui se termine en biseau par rapport aux surfaces adjacentes.

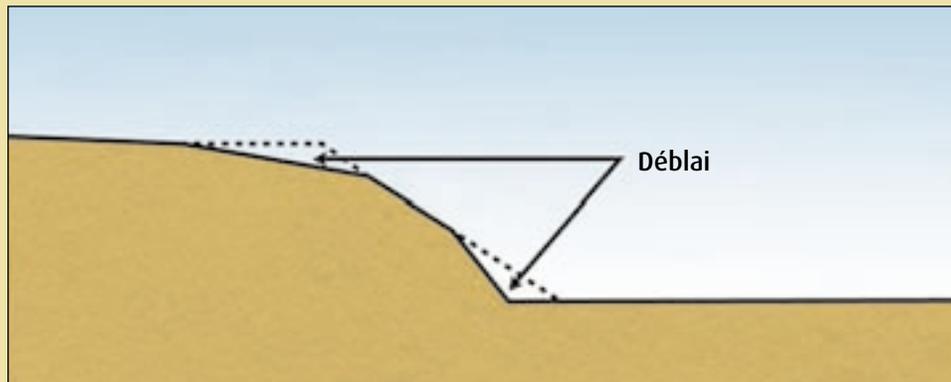


Figure 1 : Croquis d'un déblai

Dépôts meubles : Matériaux minéraux non consolidés et d'épaisseur variable, qui reposent sur le substratum rocheux. Il peut s'agir d'argile, de silt, de sable, de gravier, de caillou, etc.

Érosion : Action d'usure et entraînement graduel des particules de sols par l'eau ou un agent atmosphérique. L'érosion est généralement un phénomène lent et progressif.

Expertise géotechnique : Étude ou avis réalisé par un ingénieur en géotechnique dans le but d'évaluer la stabilité d'un talus et/ou l'influence de l'intervention projetée sur celle-ci. Dans le présent guide, l'expertise vise à statuer sur les conséquences potentielles que provoquerait une rupture de talus. Au besoin, elle doit déterminer les travaux à effectuer pour assurer la sécurité des personnes et des éléments exposés aux dangers.

Excavation : Action de creuser une cavité dans un terrain ou résultat de cette action. Dans le présent guide, l'excavation se différencie du déblai par l'obtention d'une forme en creux.

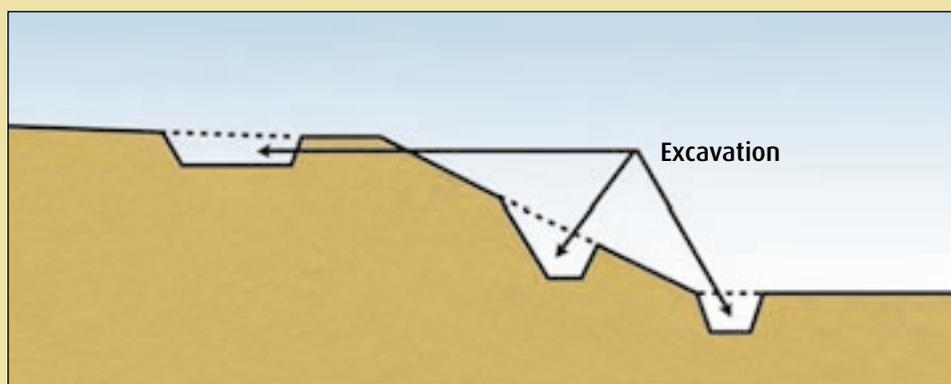


Figure 2 : Croquis d'une excavation

Fondations : Ouvrages en contact avec le sol destinés à répartir les charges et à assurer, à la base, la stabilité d'une construction (exemples : fondations sur semelle, sur pieux, sur pilotis, sur radier ou sur dalle de béton).

Glissement de terrain : Mouvement d'une masse de sol ou de roc le long d'une surface de rupture, sous l'effet de la gravité, qui s'amorce essentiellement où il y a un talus. Dans la plupart des cas au Québec, le mouvement de la masse est soudain et rapide.

Hectare : Unité de mesure agraire de superficie équivalant à dix mille mètres carrés (10 000 m²).

Hypsométrie : Détermination de l'altitude d'un lieu et, par extension, représentation cartographique du relief, généralement sous forme de lignes de même niveau.

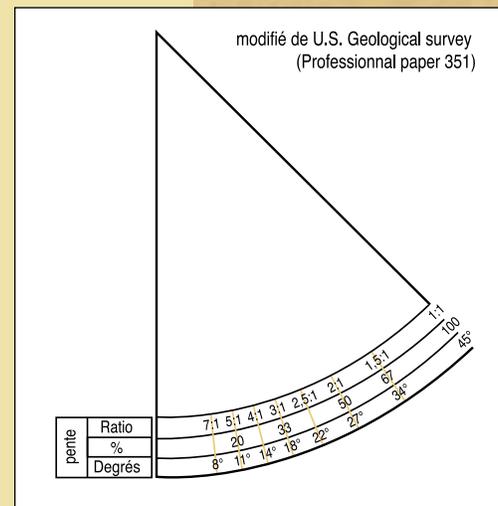
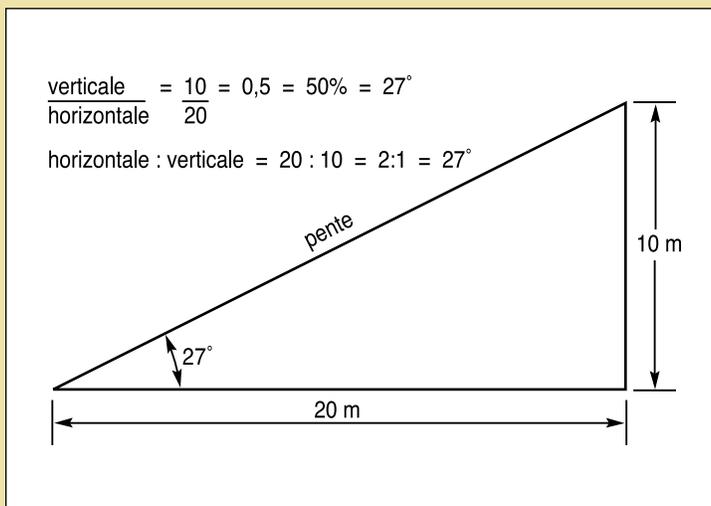
Inclinaison : Obliquité d'une surface par rapport à l'horizontale. La mesure de l'inclinaison peut s'exprimer de différentes façons (figure 3). La valeur en degré est donnée par rapport à la mesure de l'angle (dans l'exemple de la figure 3A, cette valeur est de 27 degrés) et varie de 0 pour une surface parfaitement horizontale, à 90 pour une surface parfaitement verticale.

La valeur en pourcentage est obtenue en faisant le rapport entre la distance verticale (aussi appelée hauteur) et la distance horizontale (dans l'exemple de la figure 3A, 50 % signifie que la distance verticale représente 50 % de la distance horizontale).

Le rapport géométrique représente les proportions entre la hauteur et la distance horizontale. On utilise généralement les lettres majuscules H et V pour préciser les valeurs représentant respectivement l'horizontale et la verticale (dans l'exemple de la figure 3A, « 2H : 1V » signifie que la distance horizontale est deux fois supérieure à la hauteur qui représente la distance verticale).

La figure 3B illustre la correspondance entre ces trois systèmes de mesure.

Il est important de retenir que la distance horizontale, entre la base et le sommet du talus, doit toujours être mesurée selon l'horizontale et non pas en mesurant la longueur du talus en suivant la pente.



Ingénieur en géotechnique : Ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec (OIQ), possédant une formation en génie civil, en génie géologique ou en génie minier et une compétence spécialisée en mécanique des sols et en géologie appliquée.

Marge de précaution : Parcelle de terrain comprise dans une bande de protection délimitée sur les cartes, mais dont la largeur est inférieure à la largeur de celle-ci en raison des contraintes appliquées à l'intervention projetée. Sa limite borde le sommet ou la base du talus.

Mesure préventive : Lors d'une expertise géotechnique, les mesures préventives regroupent les actions et travaux à faire, ou pouvant être entrepris, pour le maintien ou l'amélioration des conditions de stabilité d'un site, afin d'éviter un glissement de terrain. Tous les travaux de stabilisation, listés à la section 4.5.9, constituent donc des mesures préventives.

Figure 3 : Illustrations des diverses façons d'exprimer une inclinaison (A : en degré, en pourcentage et en proportion, B : correspondance entre les trois systèmes de mesure)



NAD : Système de référence constitué des conventions qui permettent d'exprimer, de façon univoque, la position de tout point de la surface terrestre.

Orthophotographie : Document photographique aérien sur lequel ont été corrigées les déformations dues au relief du terrain, à l'inclinaison de l'axe de prise de vue et à la distorsion de l'objectif. Ce document a l'aspect d'une photographie aérienne et les qualités métriques d'une carte topographique.

Précautions : Lors d'une expertise géotechnique, elles regroupent soit les actions et interventions à éviter pour ne pas provoquer un éventuel glissement de terrain, soit les méthodes de travail à appliquer lors de la réalisation de différentes interventions afin d'éviter de provoquer un glissement de terrain.

Remblai : Opération de terrassement consistant à rapporter des terres pour faire une levée, pour combler une cavité ou pour niveler un terrain ou les terres résultant de cette action.

Rétrogression : Processus d'agrandissement d'un glissement de terrain se développant vers l'arrière du talus. Se caractérise généralement par sa distance horizontale de recul, mesurée dans le sens du mouvement, entre le sommet de l'escarpement arrière du glissement de terrain et le sommet du talus où le mouvement s'est amorcé.

Risque : Mesure ou évaluation du degré d'exposition à un danger et de la gravité des conséquences qui pourraient en découler sur la santé, les biens matériels ou le milieu naturel. Cette évaluation est obtenue par le produit de la possibilité d'occurrence d'un glissement de terrain et des conséquences sur les personnes et les biens.

Rupture : Séparation brusque d'une masse de sol après déformation, le long d'une surface de rupture, sous l'effet des forces gravitaires.

Sinistre : Défaillance technologique ou accident découlant ou non de l'intervention humaine, notamment une inondation, une secousse sismique, un mouvement de sol, une explosion, une émission toxique ou une pandémie, qui cause de graves préjudices aux personnes ou d'importants dommages aux biens et exige de la collectivité touchée des mesures inhabituelles.

Site : Terrain où se situe l'intervention projetée.

Stabilité : État d'équilibre que possède un talus par rapport aux forces gravitaires.

Stéréorestitution : Opération qui consiste, à l'aide d'un stéréorestituteur, à déterminer et localiser en trois dimensions, les phénomènes aperçus sur les photographies aériennes.

Surface de rupture : Surface le long de laquelle glisse la masse de sol située au-dessus.

Susceptibilité : Évaluation qualitative de la prédisposition d'un talus à un glissement de terrain.

Talus composé de sols à prédominance argileuse : Terrain en pente d'une hauteur de 5 m ou plus, contenant des segments de pente d'au moins 5 m de hauteur dont l'inclinaison moyenne est de 14° (25 %) ou plus (figure 4). Le sommet et la base du talus sont déterminés par un segment de pente dont l'inclinaison est inférieure à 8° (14 %) sur une distance horizontale supérieure à 15 m. Les ruptures éventuelles sont contrôlées par les sols argileux présents en totalité ou en partie dans le talus.

Talus composé de sols hétérogènes ou de sols à prédominance sableuse : Terrain en pente d'une hauteur de 5 m ou plus, contenant des segments de pente d'au moins 5 m de hauteur dont l'inclinaison moyenne est de 27° (50 %) ou plus. Le sommet et la base du talus sont déterminés par un segment de pente dont l'inclinaison est inférieure à 27° (50 %) sur une distance horizontale supérieure à 15 m. Les ruptures éventuelles sont contrôlées par les sols hétérogènes (till) ou sableux présents en totalité ou en partie dans le talus.

Till : Dépôt hétérométrique et souvent hétérogène non stratifié laissé à la suite du passage d'un glacier et constitué d'argile, de sable, de gravier et de blocs rocheux mélangés dans des proportions variables.

Zonage : Opération consistant à délimiter une surface de territoire présentant des conditions relativement homogènes, soit en matière de conditions de susceptibilité aux glissements de terrain, soit en fonction des contraintes réglementaires à appliquer pour se prémunir contre un éventuel glissement de terrain ou en limiter les dommages.

Zone d'étude : Zone dont la stabilité peut être modifiée à la suite de l'intervention projetée et/ou qui peut être touchée par un glissement de terrain amorcé au site étudié. La zone d'étude peut dans certains cas être plus grande que le site de l'intervention projetée.

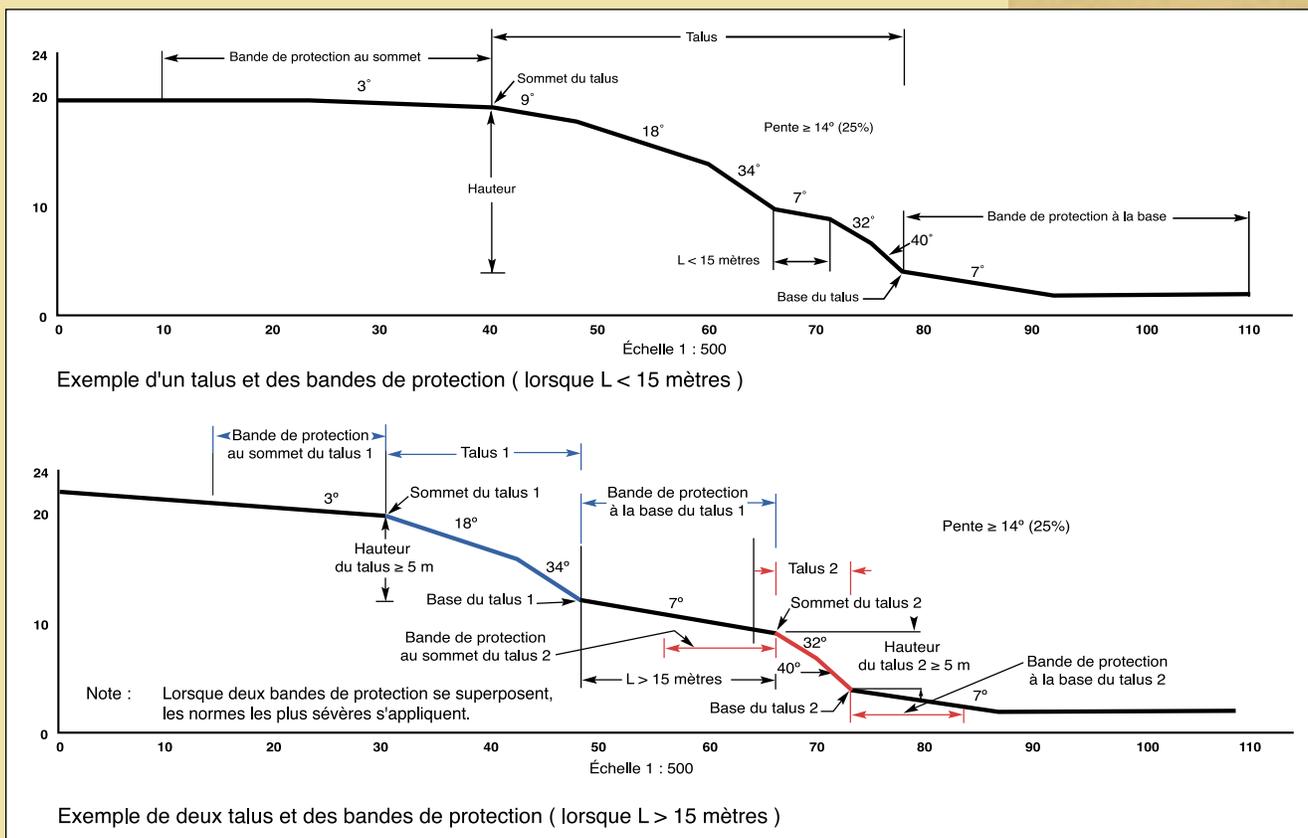


Figure 4 : Croquis d'un talus avec un plateau de moins de 15 m (croquis supérieur) et d'un de plus de 15 m (croquis inférieur)

ANNEXE IIA : PRÉPARATION DU PIQUET DE REPÈRE

Ces annexes servent d'aide-mémoire pour déterminer le sommet et la base du talus ainsi que pour évaluer la hauteur du talus sans arpentage. Elles se veulent les plus complètes possible, mais elles ne peuvent considérer tous les cas particuliers rencontrés sur le terrain. Cette méthode permet d'obtenir une estimation rapide et sécuritaire de la situation. Les outils nécessaires sont un clinomètre de poche, un ruban à mesurer et un piquet de repère. Pour certains cas complexes ou litigieux, le recours à un arpenteur peut être nécessaire.

Les étapes sont :

1. Sur une surface horizontale, préparez un piquet qui servira de référence.
Pour ce faire :
 - plantez le piquet dans le sol de manière qu'il demeure vertical;
 - faites un trait sur le piquet à ras le sol;
 - en position debout, faites un deuxième trait pour obtenir une marque de référence sur le piquet à la hauteur de vos yeux.
2. À l'aide d'un ruban à mesurer, calculez la distance entre les deux traits qui sera appelée la hauteur H_{yeux} ;
3. Si vous n'utilisez pas un piquet déjà gradué (ex. : un jalon d'arpentage), graduez votre piquet aux dix centimètres entre le trait au sol et celui indiquant la hauteur de vos yeux.

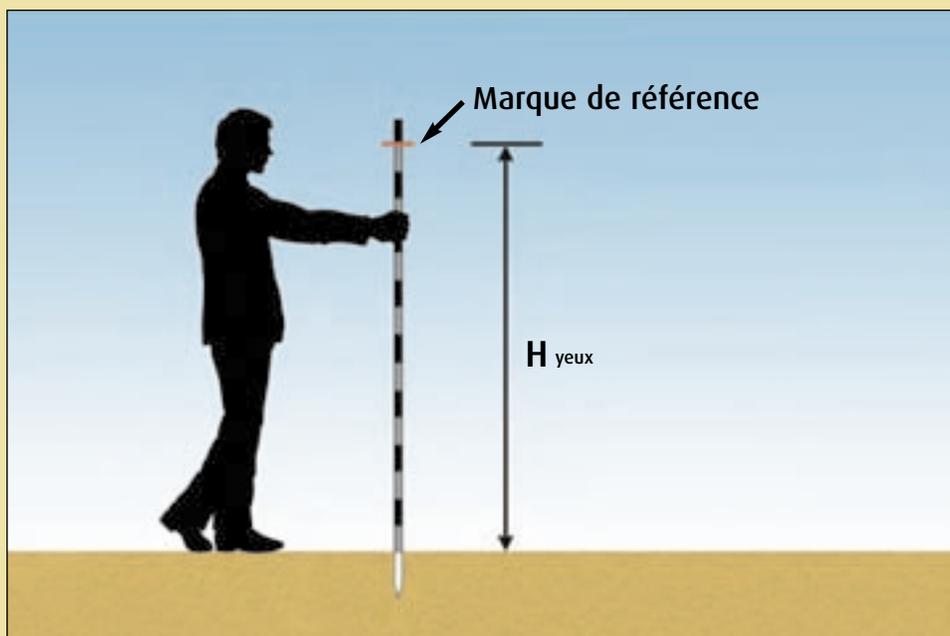
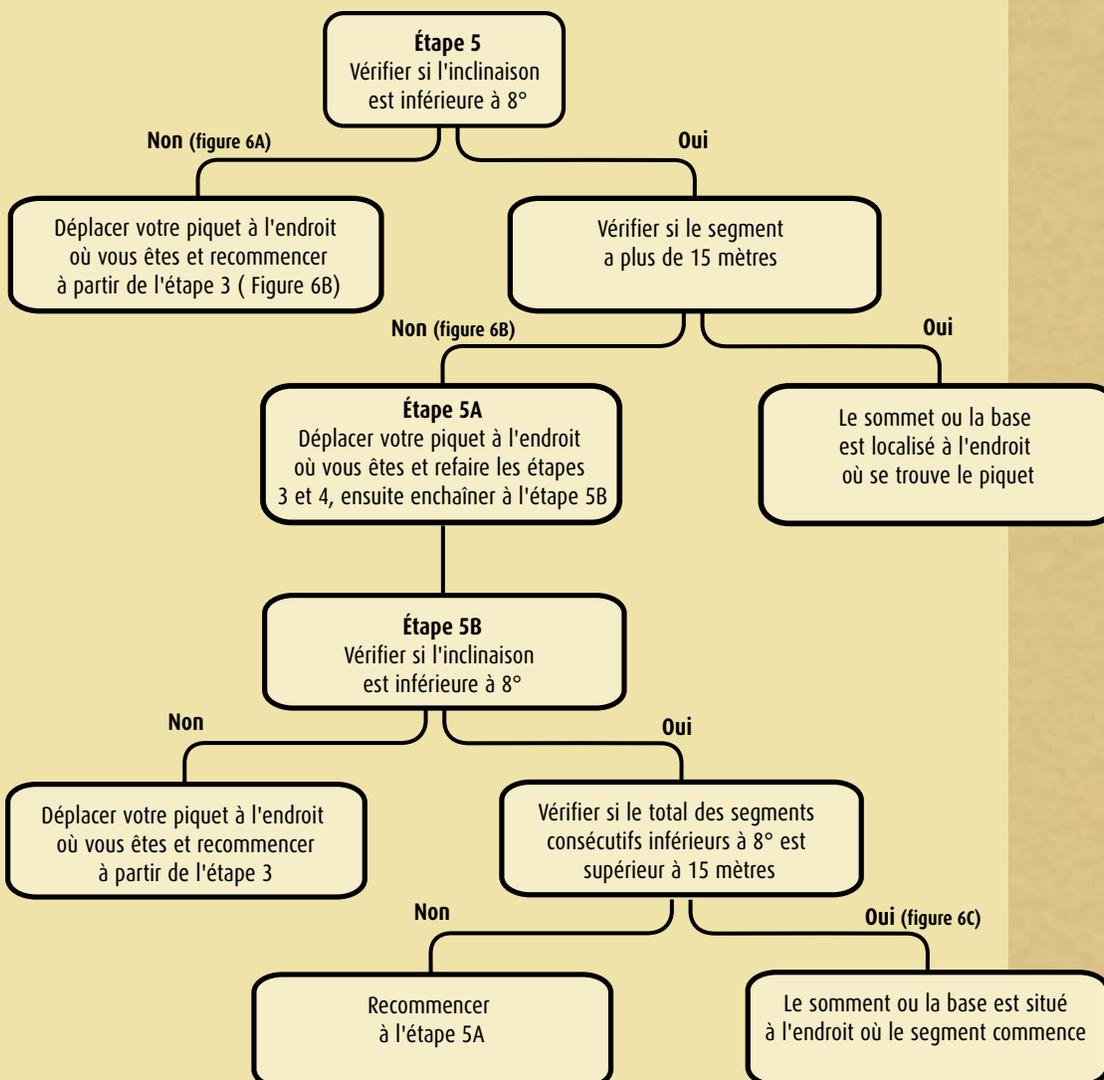


Figure 5 : Préparation d'un piquet de repère

ANNEXE IIB : DÉTERMINATION DU SOMMET ET DE LA BASE D'UN TALUS

Le sommet et la base du talus sont déterminés par un segment de pente dont l'inclinaison est inférieure à 8° (14 %) sur une distance horizontale supérieure à 15 m. Si les limites du talus n'ont pas été déterminées par arpentage, suivez les étapes suivantes :

1. Sur le terrain, placez-vous à l'endroit où l'intervention est prévue;
2. Installez le piquet où il y a un changement de pente franc (visible à l'œil) (figure 6A);
3. À partir de cette étape, en vous servant du clinomètre, éloignez-vous du talus jusqu'au prochain changement de pente;
4. Mesurez l'inclinaison de la pente avec le clinomètre en visant la marque de référence (H_{yeux}) sur le piquet;
5. Suivez les étapes de l'organigramme suivant :



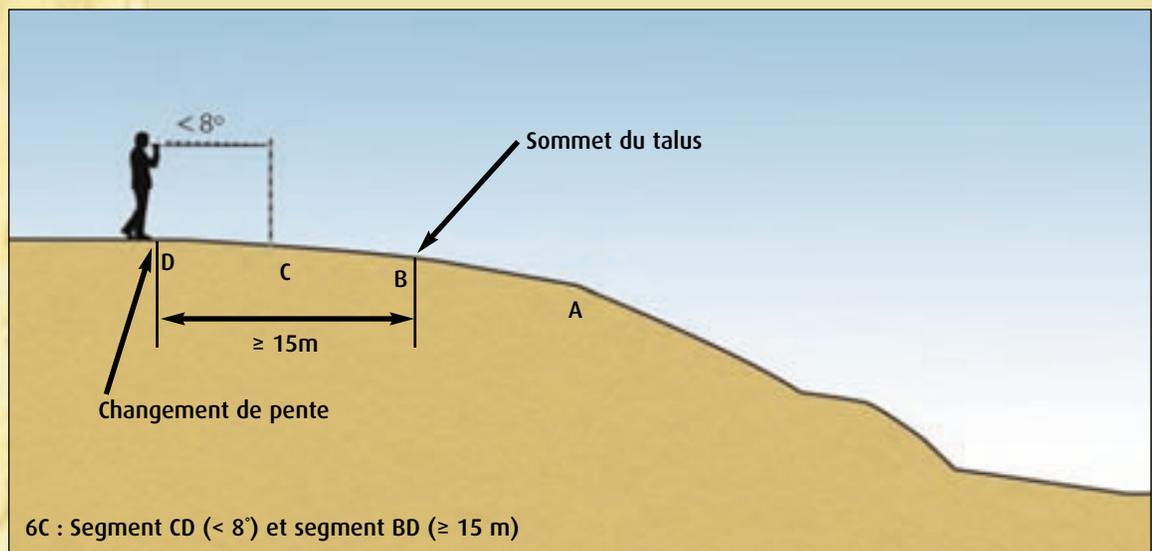
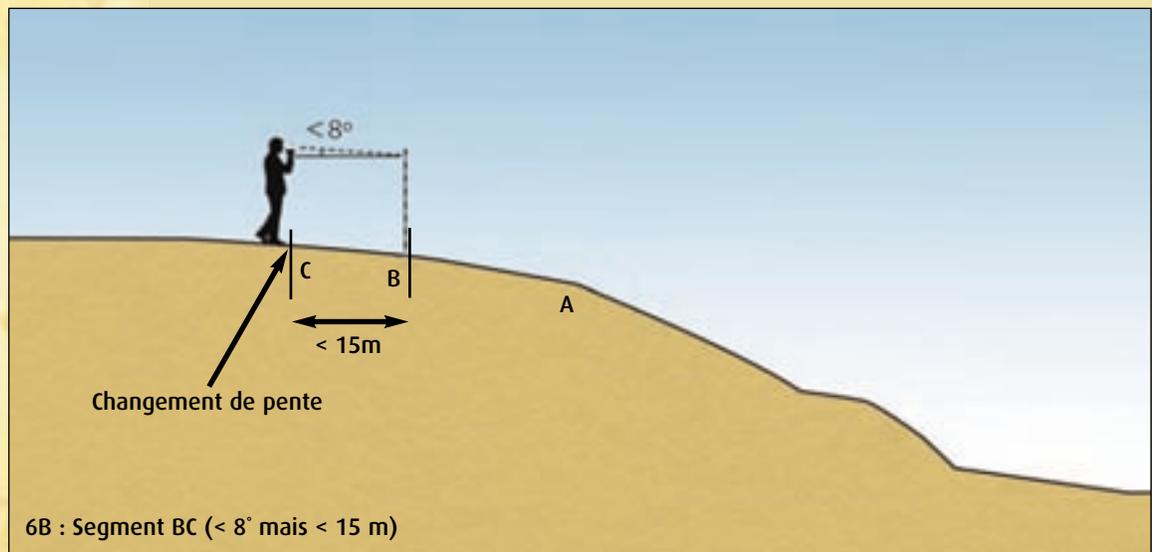
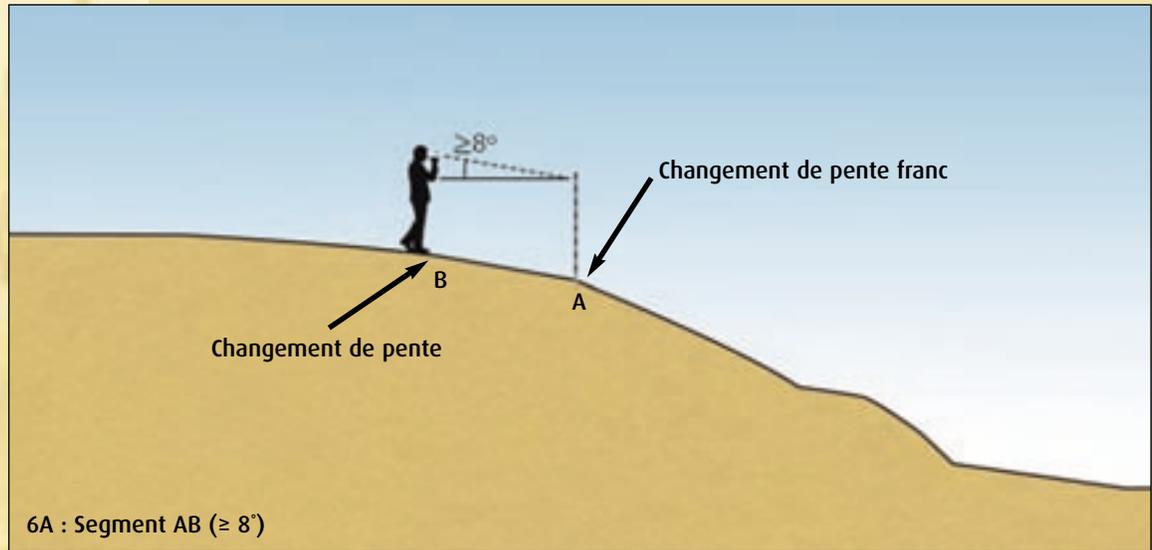


Figure 6 :
Détermination du
sommet et de la base
d'un talus

ANNEXE IIC : DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR D'UN TALUS

Si la hauteur du talus n'a pas été déterminée par arpentage suivez les étapes suivantes :

1. Si les limites du talus n'ont pas été déterminées, suivez la méthode décrite à l'annexe IIB;
2. Placez le piquet gradué au sommet du talus;
3. À partir de la base du talus et à l'aide d'un clinomètre, visez à l'horizontale (0°) vers la pente (figure 7). Localisez un repère visuel (branche, cailloux, etc.);
4. Déplacez-vous jusqu'au repère choisi. Ce déplacement représente 1 fois (n_1) la hauteur H_{yeux} ;
5. Fixez de nouveau un repère visuel à 0° dans la pente à l'aide d'un clinomètre;
6. De la même façon qu'à l'étape 4, déplacez-vous jusqu'au second repère. Le déplacement total représente maintenant 2 fois (n_2) la hauteur H_{yeux} ;
7. Continuez ainsi jusqu'au sommet. Il se peut que vous n'avez pas une hauteur complète pour le dernier segment. Dans ce cas, reportez-vous à l'étape 8;
8. Faites une dernière visée horizontale (0°) sur le piquet gradué;
9. Notez le nombre de hauteurs effectuées ($N = n_1 + n_2 + n_3$), même celle incomplète;
10. Notez la mesure lue sur le piquet gradué. Ce sera « H_p »;
11. Pour obtenir la hauteur du talus, additionnez le nombre de hauteurs (N) et multipliez-le par la mesure H_{yeux} mesurée à l'annexe IIA, puis soustrayez-en la mesure H_p à l'étape 10.

$$H_{\text{talus}} = (H_{\text{yeux}} \times N) - H_p$$

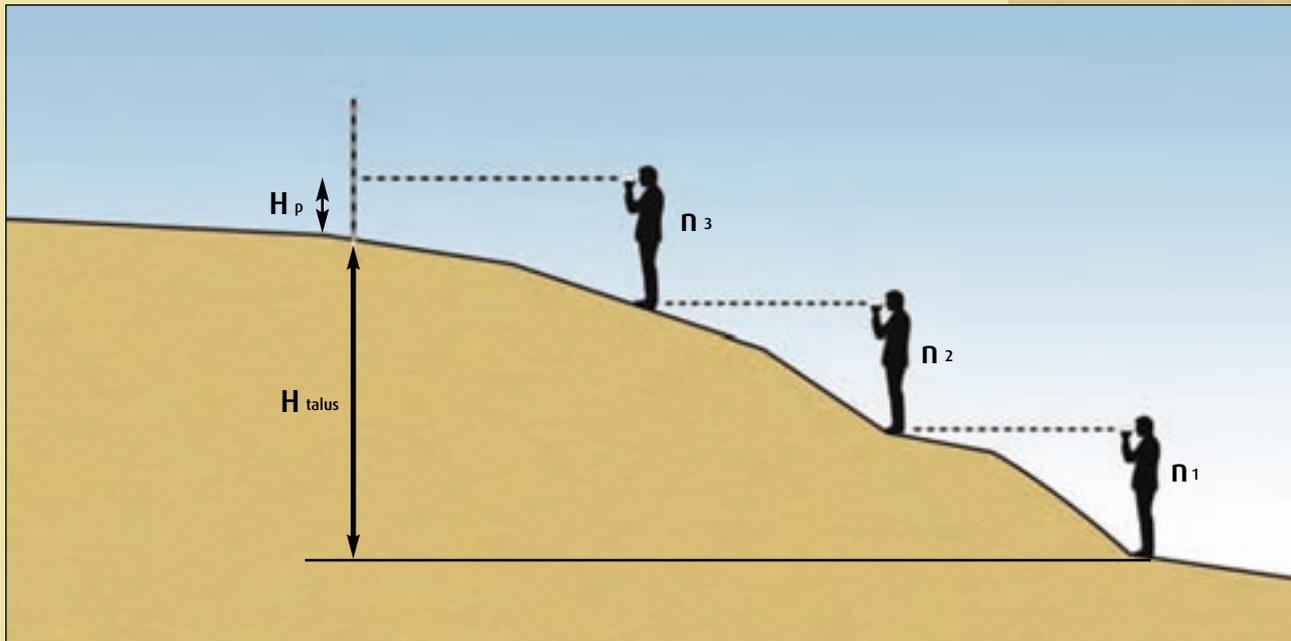


Figure 7 : Détermination de la hauteur d'un talus

ANNEXE IIIA : CADRE NORMATIF

ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS FAIBLEMENT OU NON RÉTROGRESSIFS SOL À PRÉDOMINANCE ARGILEUSE

Toute intervention régie peut être permise à la condition qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences établies, comme elles sont décrites à l'annexe IV soit produite.

	ZONE	
TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	NA1	NA2
Toutes les interventions énumérées ci-dessous	Interdites dans le talus	Interdites dans le talus
<p>Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole) (Section 4.5.1)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations (Section 4.5.2)</p> <p>Relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole) (Section 4.5.2)</p>	Interdit	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 10 mètres; • dans la bande de protection à la base.
<p>Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel¹ (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) (Section 4.5.3)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations (Section 4.5.3)</p>	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 10 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.) (Section 4.5.4)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus, jusqu'à concurrence de 40 mètres; • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 15 mètres. 	Interdit
Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.) (Section 4.5.5)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet du talus; • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est égale à 15 mètres. 	Interdit

1 Les remises et les cabanons d'une superficie de moins de 30 mètres carrés ne nécessitant aucun remblai, déblai ou excavation sont permis dans le talus et la marge de précaution au sommet du talus.

TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	ZONE	
	NA1	NA2
Champ d'épuration à usage résidentiel (Section 4.5.6)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 mètres; • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 15 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 10 mètres; • dans la bande de protection à la base du talus.
Travaux de remblai ² (permanent ou temporaire) (Section 4.5.7) Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.) (Section 4.5.10)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus, jusqu'à concurrence de 40 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet du talus.
Travaux de déblai ou d'excavation ³ Piscine creusée (Section 4.5.8)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 15 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection à la base du talus.
Travaux de stabilisation de talus (Section 4.5.9)	Interdit	Interdit
Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.) (Section 4.5.11)	Interdit	Aucune norme
Abattage d'arbres ⁴ (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation) (Section 4.5.12)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • au sommet du talus dans une marge de précaution dont la largeur est de 5 mètres. 	Aucune norme
Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping (Section 4.5.13)	Interdit	Aucune norme

2 Les remblais dont l'épaisseur est de moins de 30 centimètres suivant le profil naturel du terrain sont permis dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution au sommet du talus.

3 Les excavations dont la profondeur est de moins de 50 centimètres et d'une superficie de moins de 5 mètres carrés sont permises dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution à la base du talus [exemple d'intervention visée par cette exception : les excavations pour prémunir les constructions du gel à l'aide de pieux vissés ou de tubes à béton (sonotubes)].

4 À l'extérieur des périmètres d'urbanisation, l'abattage d'arbres est permis dans le talus et la marge de précaution au sommet du talus si aucun bâtiment ou rue n'est situé dans la bande de protection à la base du talus.

ANNEXE IIIB : CADRE NORMATIF

ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS FAIBLEMENT OU NON RÉTROGRESSIFS SOL À PRÉDOMINANCE SABLEUSE

Toute intervention régie peut être permise à la condition qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences décrites à l'annexe IV soit produite.

TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	ZONE	
	NS1	NS2
Toutes les interventions énumérées ci-dessous	Interdites dans le talus	Interdites dans le talus
<p>Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole) (Section 4.5.1)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations (Section 4.5.2)</p> <p>Relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole) (Section 4.5.2)</p>	Interdit	Interdit
<p>Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel¹ (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) (Section 4.5.3)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations (Section 4.5.3)</p>	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans la bande de protection au sommet du talus.
Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.) (Section 4.5.4)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet et à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans la bande de protection au sommet du talus; dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.) (Section 4.5.5)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans la bande de protection au sommet du talus; dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est égale à 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans la bande de protection au sommet du talus; dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.

¹ Les remises et les cabanons d'une superficie de moins de 30 mètres carrés ne nécessitant aucun remblai, déblai ou excavation sont permis dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution au sommet du talus.

TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	ZONE	
	NS1	NS2
Champ d'épuration à usage résidentiel (Section 4.5.6)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet; • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Travaux de remblai ² (permanent ou temporaire) (Section 4.5.7) Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entrepôt, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.) (Section 4.5.10)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet du talus.
Travaux de déblai ou d'excavation ³ Piscine creusée (Section 4.5.8)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Travaux de stabilisation de talus (Section 4.5.9)	Interdit	Interdit
Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.) (Section 4.5.11)	Interdit	Interdit
Abattage d'arbres ⁴ (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation) (Section 4.5.12)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet du talus.
Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping (Section 4.5.13)	Interdit	Interdit

- Les remblais dont l'épaisseur est de moins de 30 centimètres suivant le profil naturel du terrain sont permis dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution au sommet du talus.
- Les excavations dont la profondeur est de moins de 50 centimètres et d'une superficie de moins de 5 mètres carrés sont permises dans le talus et la marge de précaution à la base du talus [exemple d'intervention visée par cette exception : les excavations pour prémunir les constructions du gel à l'aide de pieux vissés ou de tubes à béton (sonotubes)].
- À l'extérieur des périmètres d'urbanisation, l'abattage d'arbres est permis dans le talus et la bande de protection ou la marge de précaution au sommet du talus si aucun bâtiment ou rue n'est situé dans la bande de protection à la base du talus.

ANNEXE IIIC : CADRE NORMATIF

ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS FAIBLEMENT OU NON RÉTROGRESSIFS SOL HÉTÉROGÈNE

Toute intervention régie peut être permise à la condition qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences décrites à l'annexe IV soit produite.

ZONE	
TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	NH
Toutes les interventions énumérées ci-dessous	Interdites dans le talus
<p>Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole) (Section 4.5.1)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations (Section 4.5.2)</p> <p>Relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole) (Section 4.5.2)</p>	Interdit
<p>Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel¹ (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) (Section 4.5.3)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations (Section 4.5.3)</p>	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.) (Section 4.5.4)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet et à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.) (Section 4.5.5)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans la bande de protection au sommet du talus; • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est égale à 5 mètres.

¹ Les remises et les cabanons d'une superficie de moins de 30 mètres carrés ne nécessitant aucun remblai, déblai ou excavation sont permis dans le talus et la marge de précaution au sommet du talus.

ZONE	
TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	NH
Champ d'épuration à usage résidentiel (Section 4.5.6)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Travaux de remblai ² (permanent ou temporaire) (Section 4.5.7) Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.) (Section 4.5.10)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Travaux de déblai ou d'excavation ³ Piscine creusée (Section 4.5.8)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Travaux de stabilisation de talus (Section 4.5.9)	Interdit
Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.) (Section 4.5.11)	Interdit
Abattage d'arbres ⁴ (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation) (Section 4.5.12)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres.
Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping (Section 4.5.13)	Interdit

2 Les remblais dont l'épaisseur est de moins de 30 centimètres suivant le profil naturel du terrain sont permis dans le talus et la marge de précaution au sommet du talus.

3 Les excavations dont la profondeur est de moins de 50 centimètres et d'une superficie de moins de 5 mètres carrés sont permises dans le talus et la marge de précaution à la base du talus [exemple d'intervention visée par cette exception : les excavations pour prémunir les constructions du gel à l'aide de pieux vissés ou de tubes à béton (sonotubes)].

4 À l'extérieur des périmètres d'urbanisation, l'abattage d'arbres est permis dans le talus et la marge de précaution au sommet du talus si aucun bâtiment ou rue n'est situé dans la bande de protection à la base du talus.

ANNEXE IIID : CADRE NORMATIF

ZONES DE CONTRAINTES RELATIVES AUX GLISSEMENTS FORTEMENT RÉTROGRESSIFS SOL À PRÉDOMINANCE ARGILEUSE

Toute intervention régie peut être permise à la condition qu'une expertise géotechnique répondant aux exigences décrites à l'annexe IV soit produite.

Note : Généralement, les zones RA1 correspondent à des plateaux à l'arrière des talus de zones NA. Lorsqu'elles se superposent aux zones NA1, dont les normes prescrites sont plus sévères, les zones RA1 ont été éliminées. Par contre, dans le cas où il y a superposition entre une zone NA2 et une zone RA1, la zone NA2 a été éliminée, car elle est assujettie à des normes moins sévères. Dans ces cas, la marge de protection doit être appliquée et mesurée à partir du talus NA2 le plus près.

ZONE		
TYPE D'INTERVENTION PROJÉTÉE	RA1 ^{Sommet}	RA1 ^{Base}
Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole) (Section 4.5.1)	Interdit	Interdit
Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations (Section 4.5.2) Relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot ¹ (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole) (Section 4.5.2)	Interdit : • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 10 mètres.	Interdit : • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 10 mètres.
Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel ² (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.) (Section 4.5.3) Agrandissement d'un bâtiment sans ajout ou modification des fondations (Section 4.5.3)	Interdit : • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 5 mètres.	Aucune norme
Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.) (Section 4.5.4)	Interdit : • dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est de 10 mètres.	Interdit : • dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 10 mètres.

1 L'agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations ou la relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot sont permis sans expertise géotechnique à la condition de s'éloigner du talus.

2 Les remises et les cabanons d'une superficie de moins de 30 mètres carrés ne nécessitant aucun remblai, déblai ou excavation sont permis dans la marge de précaution au sommet du talus.

	ZONE	
TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	RA1 ^{Sommet}	RA1 ^{Base}
Infrastructure (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.) (Section 4.5.5)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 10 mètres.
Champ d'épuration à usage résidentiel (Section 4.5.6)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 10 mètres. 	Aucune norme
Travaux de remblai ³ (permanent ou temporaire) (Section 4.5.7) Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entrepôt, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.) (Section 4.5.10)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 mètres. 	Aucune norme
Travaux de déblai ou d'excavation ⁴ Piscine creusée (Section 4.5.8)	Aucune norme	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 10 mètres.
Travaux de stabilisation de talus (Section 4.5.9)	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution au sommet du talus dont la largeur est égale à une fois la hauteur du talus jusqu'à concurrence de 20 mètres. 	Interdit : <ul style="list-style-type: none"> dans une marge de précaution à la base du talus dont la largeur est de 10 mètres.
Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.) (Section 4.5.11)	Interdit	Interdit
Abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation) (Section 4.5.12)	Aucune norme	Aucune norme
Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping (Section 4.5.13)	Interdit	Interdit

3 Les remblais dont l'épaisseur est de moins de 30 centimètres suivant le profil naturel du terrain sont permis dans la marge de précaution au sommet du talus.

4 Les excavations dont la profondeur est de moins de 50 centimètres et d'une superficie de moins de 5 mètres carrés sont permises dans la marge de précaution à la base du talus [exemple d'intervention visée par cette exception : les excavations pour prémunir les constructions du gel à l'aide de pieux vissés ou de tubes à béton (sonotubes)].

ANNEXE IV : CADRE NORMATIF - EXPERTISE GÉOTECHNIQUE

FAMILLE	TYPE D'INTERVENTION PROJETÉE	BUT	CONCLUSION	RECOMMANDATION
1	<p>Bâtiment (sauf bâtiment accessoire à l'usage résidentiel, bâtiment agricole et ouvrage agricole)</p> <p>Agrandissement d'un bâtiment avec ajout ou modification des fondations</p> <p>Relocalisation d'un bâtiment existant sur un même lot (sauf relocalisation d'un bâtiment accessoire à l'usage résidentiel et d'un bâtiment agricole)</p> <p>Infrastructure¹ (rue, pont, mur de soutènement, aqueduc, égout, etc.)</p> <p>Usage sans bâtiment ouvert au public (terrain de camping, parc de caravanes, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les conditions actuelles de stabilité du site; Évaluer les effets des interventions projetées sur la stabilité du site. 	<p>L'expertise doit statuer sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> le degré de stabilité actuelle du site; l'influence de l'intervention projetée sur la stabilité du site; les mesures préventives à prendre pour maintenir la stabilité du site. <p>L'expertise doit confirmer :</p> <ul style="list-style-type: none"> que l'intervention envisagée n'est pas menacée par un glissement de terrain; que l'intervention envisagée n'agira pas comme facteur déclencheur en déstabilisant le site et les terrains adjacents; que l'intervention envisagée ne constituera pas un facteur aggravant, en diminuant indûment les coefficients de sécurité qui y sont associés. 	<p>L'expertise doit faire état des recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> les précautions à prendre, et le cas échéant, les travaux requis pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude.
2	<p>Bâtiment accessoire ou construction accessoire à l'usage résidentiel (garage sans fondations, remise, cabanon, piscine hors terre, etc.)</p> <p>Agrandissement sans ajout ou modification des fondations</p> <p>Bâtiment agricole ou ouvrage agricole (bâtiment principal, bâtiment secondaire, ouvrage d'entreposage de déjections animales, silo à grain ou à fourrage, etc.)</p> <p>Champ d'épuration à usage résidentiel</p> <p>Travaux de remblai (permanent ou temporaire)</p> <p>Travaux de déblai ou d'excavation</p> <p>Piscine creusée</p> <p>Usage commercial ou industriel sans bâtiment non ouvert au public (entreposage, lieu d'élimination de neige, bassin de rétention, concentration d'eau, lieu d'enfouissement sanitaire, etc.)</p> <p>Abattage d'arbres (sauf coupes d'assainissement et de contrôle de la végétation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les effets des interventions projetées sur la stabilité du site. 	<p>L'expertise doit statuer sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> l'influence de l'intervention projetée sur la stabilité du site. <p>L'expertise doit confirmer :</p> <ul style="list-style-type: none"> que l'intervention envisagée n'agira pas comme facteur déclencheur en déstabilisant le site et les terrains adjacents; que l'intervention envisagée et l'utilisation subséquente ne constitueront pas des facteurs aggravants, en diminuant indûment les coefficients de sécurité qui y sont associés. 	<p>L'expertise doit faire état des recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> les précautions à prendre, et le cas échéant, les travaux requis pour maintenir la stabilité actuelle du site.
3	Travaux de stabilisation de talus	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les effets des travaux de stabilisation sur la stabilité du site. 	<p>L'expertise doit statuer sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> l'amélioration de la stabilité apportée par les travaux; la méthode de stabilisation appropriée au site. 	<p>L'expertise doit faire état des recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> les méthodes de travail et la période d'exécution; les précautions à prendre pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude après la réalisation des travaux de stabilisation.
4	Lotissement (subdivision de lot) en vue de la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer les conditions actuelles de stabilité du site. 	<p>L'expertise doit statuer sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> le degré de stabilité actuelle du site; les mesures préventives à prendre pour maintenir la stabilité du site. <p>L'expertise doit confirmer :</p> <ul style="list-style-type: none"> que la construction de bâtiments ou d'un terrain de camping sur le lot est sécuritaire. 	<p>L'expertise doit faire état des recommandations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> les précautions à prendre, et le cas échéant, les travaux requis pour maintenir en tout temps la stabilité du site et la sécurité de la zone d'étude.

¹ Les travaux d'entretien et de conservation du réseau routier provincial ne sont pas assujettis, comme le prévoit l'article 149, 2^e al., 5^e para. de la LAU. Toutefois, tous les travaux de développement et d'amélioration du réseau routier provincial qui requièrent une expertise géotechnique pour l'obtention d'un permis pourront être réalisés sur la foi des expertises géotechniques (avis, évaluation, rapport, recommandation, etc.) produites par le Service de la géotechnique et de la géologie du ministère des Transports (MTQ) ou réalisées par un mandataire du MTQ, puisqu'elles satisfont les critères de la présente annexe et respectent le cadre normatif.