



Québec, le 6 décembre 2018

Monsieur Pascal Chouinard
Directeur
Direction de la prévention et de la planification
Ministère de la Sécurité publique
2525, boulevard Laurier
Québec (Québec) G1V 2L2

OBJET : Note technique : Analyse du danger de glissements fortement rétrogressifs pour divers développements résidentiels

Secteurs : Route de la Pointe-Trudel (1), rue Nelson (2), rue des Brumes (3) et rue Renaud (4)

MRC/Municipalité : Les Chenaux/Sainte-Geneviève-de-Batiscan

N°/Dossier : MT.01.04.372.17.03

Cet avis technique répond à une demande d'expertise, envoyée par la Direction régionale de la sécurité civile de la Mauricie et du Centre-du-Québec, concernant le danger de glissement de terrain pour des développements résidentiels prévus dans la municipalité de Sainte-Geneviève-de-Batiscan. Plus particulièrement, quatre secteurs ont été soumis à l'attention de la Direction de la géotechnique et de la géologie (DGG): les rues Nelson et Renaud, près du centre du village, la rue des Brumes, située légèrement à l'ouest du village, ainsi que la rue de la Pointe-Trudel, quant à elle davantage à l'ouest, sur la rive opposée de la rivière Batiscan (figure 1).

Une cartographie a déjà été réalisée par le ministère de l'Énergie et des Ressources en 1985 pour identifier les secteurs potentiellement exposés aux glissements de terrain et considérer ce danger dans le schéma d'aménagement de la municipalité. Selon la cartographie, aucune zone ou presque n'existe pour les secteurs d'intérêts. Toutefois, une révision est prévue afin de mettre les cartes à jour à l'aide de données plus précises. Cette mise à jour est notamment susceptible de modifier considérablement les zones de contraintes associées aux glissements fortement rétrogressifs (également appelés « grands glissements » dans le présent avis). La municipalité s'interroge donc à savoir si les 4 secteurs

...2

susmentionnés pourraient éventuellement être cartographiés dans la version révisée des cartes.

Le présent avis comprend une brève présentation du contexte géologique, une analyse de la situation ainsi que des recommandations. Les figures mentionnées dans le texte sont présentées à la fin du document. Il est à noter qu'aucune visite de terrain n'a été réalisée spécifiquement pour cet avis. Toutefois, plusieurs données ont été consultées, incluant des données de forages et sondages, des photographies prises lors de survols de la région en hélicoptère en 2016 et en 2017 ainsi qu'un modèle numérique de terrain réalisé à partir d'un relevé lidar qui a été effectué dans la région en 2012.

Contexte géologique

La région de Sainte-Geneviève-de-Batiscan est située au sein du bassin de l'ancienne mer de Champlain, qui a déposé un important dépôt argileux sur une grande partie du sud du Québec. Avec le retrait de la mer et l'émergence du dépôt argileux, celui-ci s'est fait entailler progressivement par les rivières et cours d'eau qui drainent le territoire.

Les talus argileux ainsi formés sont exposés à des dangers de glissement de type faiblement ou non rétrogressifs, qui affectent les pentes et de petites bandes de terrain à leurs sommets et à leurs bases. De façon générale, les bandes de contraintes associées à ces glissements dans la nouvelle version de la cartographie sont d'une largeur équivalente à deux fois la hauteur du talus, et sont situées à la fois en sommet et à la base des talus argileux.

Par ailleurs, en raison de leurs propriétés géotechniques, les talus argileux de la mer de Champlain sont souvent propices au développement de glissements fortement rétrogressifs (figure 2). Ces événements, bien que relativement peu fréquents, ont un potentiel destructeur important en raison des dimensions qu'ils peuvent atteindre. Ils peuvent, d'une part, emporter des superficies de terrain très grandes au sommet des talus et, d'autre part, causer des dommages importants sur les rives et berges avoisinantes, que ce soit par le passage des débris, la montée du niveau de l'eau que ceux-ci peuvent causer en amont d'un cours d'eau, ou encore la vague qu'ils peuvent créer sur les rives opposées au glissement de terrain lorsque celui se produit.

Plusieurs conditions sont nécessaires pour que puisse se développer un glissement fortement rétrogressif dans un secteur donné. D'abord, le secteur doit présenter un point d'amorce, c'est-à-dire un talus soumis à l'érosion et dont la géométrie peut permettre un premier glissement de terrain rotationnel. Ensuite, les sols doivent être composés d'argile sensible, qui possède les propriétés géotechniques nécessaires au développement de ce type de glissements. Enfin, la hauteur des talus doit être supérieure à la hauteur critique pour la région, qui correspond à la hauteur nécessaire pour que l'argile sensible puisse se remanier lors d'un glissement de terrain rotationnel et permettre au mécanisme de rétrogression de s'opérer.

L'examen du relevé lidar du secteur révèle la présence de nombreuses cicatrices de grands glissements, que ce soit sur les berges de la rivière Batiscan ou de la rivière à Veillette, indiquant que les critères nécessaires à la formation de glissements fortement rétrogressifs semblent réunis partout dans la région et que, notamment, l'argile y est sensible au remaniement. Toutefois, pour chacun des développements proposés, il importe de vérifier si localement, les talus en bordure de l'un ou l'autre des cours d'eau possèdent la hauteur et un point d'amorce potentiel de danger de glissement fortement rétrogressif qui puisse atteindre les terrains visés. À ce sujet, il faut déterminer quelles dimensions pourraient atteindre le glissement qui est appréhendé et quels terrains sont susceptibles d'être affectés par cet événement, que ce soit par la rétrogression du glissement, au sommet de la pente, ou par les conséquences associées à l'étalement des débris, à la base des talus environnants. Pour déterminer la distance de rétrogression possible, les dimensions des anciens grands glissements observés dans le secteur sont utilisées. Quant aux conséquences associées aux débris, les données disponibles pour de récents glissements fortement rétrogressifs indiquent que ceux-ci peuvent atteindre, sur les rives environnantes, une hauteur équivalente à 0,4 fois la hauteur du talus d'où le phénomène s'est amorcé.

Évaluation de la situation

Site 1 – Rue Nelson

La rue Nelson est située dans la partie *est* du village de Sainte-Geneviève, immédiatement à l'ouest des berges de la rivière à Veillette. Celles-ci ont environ 15 mètres de hauteur et le sommet de talus est situé à environ 30 à 40 mètres des lots prévus, et encore plus près des chemins publics (figure 3).

Le développement prévu de la rue Nelson est bordé au sud et à l'est par des talus qui constituent des points d'amorce potentiels de glissement fortement rétrogressif. Les photographies prises par hélicoptère du cours d'eau montrent des marques d'érosion au pied de ces talus (figure 4). De plus, un sondage réalisé par la DGG au cœur du développement proposé indique la présence d'un dépôt argileux qui atteint plus de 25 mètres dans le secteur de la rue Nelson (figures 3 et 5). Les données géotechniques indiquent que le dépôt argileux semble avoir les propriétés nécessaires pour le développement de glissement fortement rétrogressif et qu'il est suffisamment sensible pour permettre le développement de ce type de glissement. Enfin, des cicatrices de grands glissements sont présentes sur les berges de la rivière à Veillette et se sont amorcées sur des talus dont la hauteur est égale ou inférieure à 15 mètres, indiquant que le critère de hauteur est atteint à cette valeur.

La rue Nelson est située complètement à l'intérieur d'une cicatrice d'un ancien glissement fortement rétrogressif, lequel s'est amorcé en bordure de la rivière à Veillette (figure 6). L'analyse des données disponibles pour le secteur indique que les propriétés géotechniques semblent permettre qu'un glissement de ce type se produise à l'intérieur d'une autre cicatrice déjà présente. L'examen du relevé lidar de la région permet d'ailleurs d'observer ce phénomène de deuxième génération de glissement à quelques endroits dans le secteur (figure 7). De façon générale, le glissement de deuxième génération possède des dimensions qui sont inférieures, mais qui peuvent atteindre celles du glissement de première génération. À la lumière de cette analyse, le secteur de la rue Nelson est exposé dans son entièreté au danger de glissement fortement rétrogressif et devrait être zoné en conséquence dans une éventuelle révision de la cartographie gouvernementale.

De plus, étant donné la hauteur des berges de la rivière à Veillette et leur proximité du lotissement proposé, ce dernier devrait être partiellement inclus dans l'éventuelle cartographie pour les glissements faiblement ou non rétrogressifs.

Site 2 – Rue Renaud

La rue Renaud est située près du centre du village, à une distance d'environ 400 mètres du méandre le plus près de la rivière à Veillette (figures 1 et 8). L'analyse des cicatrices d'anciens glissements fortement rétrogressifs le long de ce cours d'eau indique que la distance de recul maximale observée est de l'ordre de 250 mètres. La rue Renaud est donc suffisamment éloignée de la rivière à Veillette pour ne pas être exposée au danger de glissement fortement rétrogressif associé à cette dernière.

En ce qui concerne la rivière Batiscan, la distance qui la sépare de la rue Renaud est d'un peu plus de 400 mètres du côté sud et elle varie de 700 à 1100 mètres du côté ouest. La hauteur des berges de la rivière dans presque tout ce secteur est de 4 à 6 mètres en moyenne et un seul point d'amorce potentiel est visible, qui se trouve à une distance d'environ 1 kilomètre de la rue Renaud (figure 8). Le recul maximal observé des cicatrices de grands glissements le long de la rivière Batiscan est de l'ordre de 750 mètres. Par conséquent, le secteur de la rue Renaud n'est pas exposé au danger de glissement fortement rétrogressif associé à cette rivière, en raison de sa position relative au cours d'eau.

Site 3 – Rue des Brumes

Le lotissement proposé sur la rue des Brumes est situé le long de la rivière Batiscan, à l'ouest du village de Sainte-Geneviève. Les terrains visés pour la rue ainsi que les lots au sud de celle-ci sont à une élévation de 2 à 4 mètres au-dessus du niveau de la rivière (figure 9). Ainsi, la hauteur des talus n'est pas suffisante pour qu'un glissement fortement rétrogressif s'y développe, et le zonage pour les glissements faiblement ou non rétrogressifs n'est susceptible d'affecter qu'une mince bande immédiatement en bordure de la rivière. Toutefois, la cartographie existante indique que les talus situés sur la rive opposée sont propices au développement de grands glissements. Effectivement, leur hauteur est de 15 à 17 mètres, ce qui est suffisant pour le critère de la hauteur critique régionale, et ils sont soumis à l'érosion, ce qui en fait des points d'amorce potentiels

(figure 10). Enfin, un sondage en sommet du talus à cet endroit indique la présence d'argile sensible entre 5 et 25 mètres de profondeur environ, ce qui correspond à la majeure partie du talus (figure 11). Le danger de grands glissements est présent dans le secteur proche de la rue des Brumes.

Considérant les critères énumérés plus tôt, si un grand glissement survenait en bordure de la rivière Batiscan, où le talus fait 17 mètres, il pourrait donc y avoir des conséquences sur la rive opposée sur une hauteur de l'ordre de 5 mètres au-dessus du niveau de la rivière. Par conséquent, la rue des Brumes et les terrains qui la bordent au sud, étant donné leur faible élévation au-dessus du niveau de l'eau, sont exposés au danger associé à l'étalement des débris de glissement fortement rétrogressif et seront donc cartographiés en conséquence dans la prochaine version des cartes de contraintes.

Les terrains situés au nord de la rue des Brumes sont quant à eux situés sur une terrasse qui se trouve à une élévation de 15 mètres, soit une hauteur d'environ 11 mètres au-dessus du niveau de la rivière Batiscan (figure 9). Ce niveau est suffisamment élevé pour être exclu d'un éventuel zonage pour les grands glissements fortement rétrogressifs.

Site 4 –Route de la Pointe-Trudel

Le dernier secteur analysé est celui de la Pointe Trudel, à environ 8 kilomètres en amont du village de Sainte-Geneviève, directement en bordure de la rivière Batiscan (figure 1). Des photographies prises par hélicoptère montrent un épais dépôt de sable en surface par endroits dans ce secteur (figure 12).

Une partie des terrains de la Pointe Trudel est située au sommet de talus qui s'élèvent en moyenne à 15 mètres au-dessus du niveau de la rivière Batiscan (figure 13). De plus, dans la partie *est* du secteur visé, ces talus sont directement soumis à l'érosion de la rivière et pourraient inclure des points d'amorce potentiels de grands glissements de terrain. Aucune cicatrice de glissement fortement rétrogressif n'est présente dans le secteur immédiat de la Pointe Trudel, mais certaines sont présentes à quelques centaines de mètres en amont et en aval (figure 14). Étant donné l'absence de donnée géotechnique directement au niveau de la Pointe Trudel, il n'est actuellement pas possible d'écarter la possibilité qu'un tel glissement ne s'y produise. Le lotissement proposé est donc susceptible d'être inclus dans une zone de contrainte associée au danger de glissement

fortement rétrogressif. Afin de pouvoir écarter ce danger, des investigations géotechniques sont nécessaires.

Hormis le danger de grands glissements, les pentes du secteur de la Pointe Trudel sont exposées au danger de glissements faiblement ou non rétrogressifs. L'analyse du levé lidar révèle effectivement plusieurs cicatrices de glissements de terrain rotationnels ayant déjà affecté le talus en bordure de la rivière Batiscan (figure 13). Ainsi, dans tout le secteur de la Pointe Trudel, une bande de terrain d'une largeur équivalente à deux fois la hauteur du talus, jusqu'à concurrence de 40 mètres, sera présente à partir du sommet de talus pour tenir compte de ce danger.

Du côté ouest, plusieurs terrains se trouvent sur une plaine alluviale qui, comme dans le secteur de la rue des Brumes, est à une élévation de seulement 4 mètres en moyenne au-dessus de la rivière (figure 13). Ces terrains pourraient donc être exposés au danger associé à l'étalement des débris d'un glissement fortement rétrogressif, si le danger pour ce type de glissement est présent dans le secteur. Tel qu'indiqué précédemment, il n'est pas possible d'écarter ce danger pour les talus adjacents le long de la Pointe Trudel. De plus, certains talus en amont ont une hauteur qui atteint environ 30 mètres. La cartographie actuelle indique d'ailleurs que ces talus sont propices au développement de grands glissements (figure 14). Enfin, les terrains à l'élévation 8 mètres sont situés à la base d'un talus d'une hauteur d'environ 12 mètres. Il y aura donc, dans la nouvelle cartographie, une bande de contraintes associée aux glissements faiblement ou non rétrogressifs d'une largeur équivalente à deux fois la hauteur du talus à la base de ce dernier, qui couvrira les terrains à l'élévation 8 mètres.

Conclusion et recommandations

L'analyse des données disponibles indique que le secteur de la rue Nelson est, dans son entièreté, exposé au danger de glissement fortement rétrogressif et qu'il devrait éventuellement être cartographié en conséquence lorsque la cartographie gouvernementale du secteur sera mise à jour.

Le secteur de la rue Renaud n'est quant à lui pas exposé au danger de glissement de terrain que ce soit de type fortement ou faiblement rétrogressif et il ne devrait pas être à l'intérieur d'une zone de contraintes associée à ces dangers dans la prochaine version de la cartographie.

Dans le cas de la rue des Brumes, la majeure partie du secteur identifié pour le développement est exposée au danger d'être heurté par les débris de glissement de terrain. Ainsi, à l'exception des lots situés au nord de la rue des Brumes, le secteur devrait donc être inclus dans une zone de contraintes dans la prochaine version de la cartographie. Par contre, les lots au nord de la rue des Brumes ne sont pas exposés à ces dangers et ne devraient pas être zonés.

Enfin, le secteur de la rue de la Pointe Trudel est en partie exposé au danger de glissement faiblement ou non rétrogressif et devrait être zoné en conséquence. De plus, selon les informations à notre disposition, une partie du secteur est exposée au danger d'être heurtée par les débris de glissement de terrain, tandis qu'une autre partie pourrait être exposée au danger d'être emporté par un grand glissement de terrain. Toutefois, des investigations géotechniques sont prévues afin de compléter et préciser l'analyse de ce secteur et pouvoir ainsi statuer avec une meilleure certitude sur le danger de glissement fortement rétrogressif. Ce complément d'analyse pourrait permettre d'apporter des changements sur la version à venir de la cartographie pour ce type de glissements de terrain.

En espérant le tout à votre entière satisfaction, nous demeurons à votre disposition pour toute information complémentaire.



Thomas Fournier, ing.
N°OIQ : 5004394

- c. c. Mme Amélie Genois, Coordonnatrice – Aménagement du territoire
Service de l'analyse et des politiques
- Mme Sophie Rainville, ingénieure et directrice par intérim
Direction de la géotechnique et de la géologie
- M. Denis Demers, chef d'équipe - Section des mouvements de terrain
Direction de la géotechnique et de la géologie

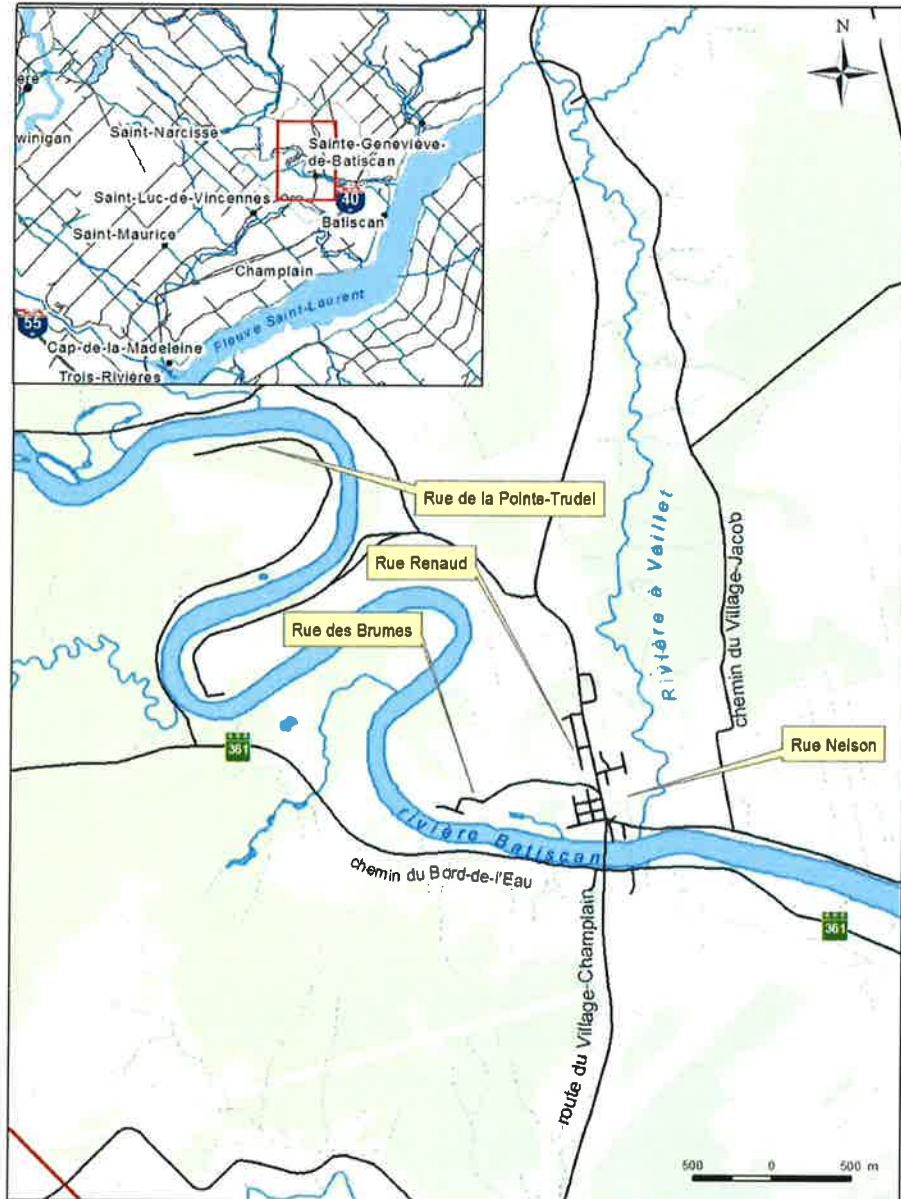


Figure 1 : Localisation générale des secteurs à l'étude.