GM 05680

RAPPORT SUR L'EBOULIS DE NICOLET

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

PROVINCE DE QUÉBEC

MINISTÈRE DES MINES

EBOULIS DE NICOLET

RAPPORT SUR
L'EBOULIS DE NICOLET ~~Sept~~
DU 12 NOVEMBRE 1955

par

Jacques Béland
Ingénieur-géologue

QUEBEC DEPARTMENT OF MINES
OCT 24 1957
MINERAL DEPOSITS BRANCH
No GM 5680

MINISTERE DES MINES, QUEBEC
SERVICE DE LA CARTE GEOLOGIQUE

Rapport sur l'Eboulis de Nicolet du 12 novembre, 1955

par

Jacques Béland

11 janvier, 1956

Rec jour & Geology Jan '56

MINISTERE DES MINES
Service de la Carte Géologique

Table des Matières

	page
Dommages causés par l'éboulis	1
Travail sur le terrain	2
Topographie des lieux	2
Autres éboulis (Rivière Nicolet)	4
Eboulis du 12 novembre 1955	4
Description de l'éboulis	4
Causes de l'éboulis	9
Propriétés de la glaise	13
Remèdes et Mesures Préventives	14
Comblement du cratère	15
Murs de soutènement	16
Signes précurseurs	18
Comité d'étude	19

Illustrations

Planche 1	Carte de la ville de Nicolet
Planche 2	Carte détaillée de l'éboulis
Planche 3	Vue aérienne de l'éboulis
Planche 4	Vue aérienne de l'éboulis
Planche 5	Vues du cratère
Planche 6	Vues du cratère
Planche 7	Vues du cratère et de la nappe qui s'est éboulée dans la rivière.

MINISTERE DES MINES, QUEBEC

Rapport sur l'Eboulis de Nicolet du 12 novembre, 1955

par
Jacques Béland

Dommages causés par l'éboulis

Le 12 novembre 1955, se produisait à Nicolet un éboulis du type "coulée d'argile" qui entraîna la mort de trois personnes et en blessa quinze autres. Dans l'éboulis qui ne dura que douze minutes, deux édifices publics (le Palais Episcopal et l'Ecole Commerciale), trois maisons et un garage furent détruits. Au pourtour du cratère laissé par l'éboulis, la Cathédrale, plusieurs institutions religieuses et autres propriétés privées sont maintenant menacées de ruine. L'éboulis, en emportant une partie de la route, a aussi rendu inutilisable le pont franchissant la rivière Nicolet, large à cet endroit de 600 pieds.

Les dommages, compte tenu des terrains et propriétés menacés, ont été estimés à $5,000,000 par monsieur Maurice Boisvert député fédéral du comté de Nicolet-Yamaska et par Mgr Albertus Martin évêque du diocèse de Nicolet. Le conseil municipal de Nicolet cependant croit que les dommages s'élèvent à $10,000,000.

Nicolet est une paisible petite ville de 5,500 habitants, située sur la rive droite et près de l'embouchure de la rivière Nicolet. Cette dernière coule sur la rive sud du St Laurent et se déverse dans le lac St Pierre.

Le cratère ouvert par l'éboulis couvre une superficie de 5½ acres et de la rivière s'avance vers le coeur de la ville (voir planche 1).

Travail sur le terrain

Les 16 et 17 novembre nous avons, avec le Dr F.F. Osborne, examiné l'escarpement bordant le cratère et visité les propriétés et les terrains adjacents. Le 18 novembre, nous avons examiné brièvement les berges de la rivière Nicolet en aval et en amont de l'éboulis.

Topographie des lieux

Nicolet est dans les basses terres du St Laurent. La ville est dans une plaine d'une élévation moyenne de 70 pieds au-dessus du niveau de la mer et s'inclinant légèrement vers le lac St Pierre. A environ un mille et demi du lac St Pierre, la plaine s'abaisse subitement, coupée par une terrasse d'une hauteur de 25 pieds. Du pied de la terrasse au lac St Pierre est une longue berge presque plate. Dans cette plaine et sur la berge, coule en direction du lac St Pierre la rivière Nicolet généralement profondément encaissée. L'escarpement, par endroit, atteint 40 pieds. En face de Nicolet le chenal, large de 600 pieds, est assez droit et plat ce qui, à cet endroit, réduit à presque rien l'érosion des berges. Au printemps, à la crue des eaux qui ici nous dit-on gonfle la rivière d'environ 15 pieds, l'érosion est sans doute un peu plus prononcée mais à cause du chenal droit, il est très improbable que l'érosion soit jamais assez intense pour être cause d'éboulis.

Le danger provient plutôt du fait que les berges sont élevées, très escarpées et sans soutien. Un examen rapide de la berge du côté de Nicolet en amont et en aval de l'éboulis nous a permis de faire les constatations suivantes. La berge entre le pont de chemin de fer du Canadien National (voir planche 1) et le pont de la route No 3 (pont Trahan) est assez escarpée et s'élève de 30 à 35 pieds au-dessus du niveau de la rivière. Immédiatement à l'est du cratère laissé par l'éboulement, des travaux de terrassement effectués en vue de l'aménagement d'un boulevard ont modifié le profil naturel. La pente devait être de 30° à 40°. Elle a été de beaucoup adoucie et un mur de pierre près de la rivière longe une partie du terrassement. L'adoucissement de la pente à cet endroit assure une certaine protection contre les éboulements mais il est douteux que la muraille de pierre assise sur la glaise soit d'une grande utilité. Immédiatement à l'ouest du pont Trahan, la pente de la berge est d'environ 30° et elle s'adoucit vers l'ouest. En face de la cathédrale, la pente est de 10° ce qui assure à cette section une certaine protection. Plus loin vers l'ouest sur une distance d'environ trois quarts de mille, i.e. jusque vis-à-vis du cimetière, l'escarpement s'écarte de la rivière dont il est séparé par une petite plaine s'élevant de 10 à 15 pieds au-dessus du niveau de la rivière. La largeur maximum de cette plaine est d'environ 400 pieds. Toute cette partie est bien protégée contre les éboulements. Du cimetière jusqu'à l'embouchure de la rivière, la berge est de nouveau élevée et très abrupte. La berge, par endroit, est une paroi presque verticale de 25 à 30 pieds de hauteur. Ici encore il y a danger.

Autres éboulis (rivière Nicolet)

L'éboulis du 12 novembre n'est pas le premier qui se produit sur la rivière Nicolet. On compte en effet quatre autres éboulis. Un, eut lieu à environ un mille et quart en amont de St Léonard. Un autre eut lieu à Ste Monique à quelques six milles en amont de Nicolet. Un troisième, en 1949, eut lieu en face même de Nicolet et le 25 mai 1950, un éboulis se produisit à Nicolet même, exactement à l'endroit où s'est produit celui du 12 novembre 1955. C'est à la suite de ce dernier éboulis que l'on a commencé à construire une muraille de pierre longeant la partie escarpée de la berge à Nicolet. Cette muraille malheureusement s'avéra d'aucune efficacité.

Aucun de ces éboulis cependant n'avait eu l'envergure de celui du 12 novembre et en réalité ils sont d'un autre type. Ce sont simplement des effondrements de tranches de terrains le long de berges devenues trop escarpées. L'éboulis du 12 novembre par contre est une coulée de terre formant une poche relativement étroite à la berge et s'enfonçant profondément vers l'intérieur.

Eboulis du 12 novembre 1955
Description de l'éboulis

Pour fin de description, on peut diviser l'éboulis en deux parties. Il y a d'abord la nappe de glaise et de sable qui s'étend dans la rivière (voir pl. 4) obstruant les deux-tiers du chenal et une deuxième partie, le cratère ou le trou laissé par le glissement de cette masse de glaise et de sable (voir planche 3).

La nappe a une longueur de plus de 1200 pieds et une largeur maximum de 400 pieds. Elle est formée de paquets de glaise et d'étendues de sable dont certaines portent encore la végétation et les arbres qui les recouvraient (voir planche 7B). Ces masses de sable ont été charroyées sur la glaise visqueuse comme un radeau est porté par l'eau. Sur cette surface bosselée, on voit aussi les débris des édifices écroulés.

Le cratère, à l'intérieur des terrains, forme une poche allongée de direction nord-sud, d'une longueur de 700 pieds et d'une largeur moyenne de 400 pieds (voir planche 2). La poche s'élargit un peu à sa partie centrale indiquant que le terrain était plus ferme près de l'orifice. Le cratère couvre une superficie de 237,400 pieds carrés, soit environ 5½ acres.

Tout le cratère est bordé par un escarpement d'une hauteur de 15 à 20 pieds du côté ouest et d'environ 30 pieds du côté est et le fond s'incline légèrement vers l'est et vers le sud. Le volume total de matériel qui s'est éboulé dans la rivière peut être estimé à environ 220,000 verges cubes.

Un examen de l'escarpement bordant le cratère (voir plahche 5 A et B) nous laisse voir que le terrain est constitué de glaise ou argile sur laquelle repose une couche de sable d'épaisseur variable. On voit aussi à la surface des couches de terre de remplissage faites de gravier, sable, briques et autres matériaux. De A à B (voir planche 2) est un remplissage fait de sable, gravier et vieilles souches. Au point B, en contact avec la terre de remplissage et suivant un plan

s'inclinant à 45° vers la rivière apparaît la glaise qui constitue tout autour du cratère la partie inférieure de l'escarpement. La glaise est ici grise ou brunâtre, desséchée, fendillée etassez résistante. Elle contraste en quelque sorte avec la glaise bleue et visqueuse que l'on retrouve ailleurs au pourtour du cratère, sauf à la berge du côté ouest où la glaise est semblable à celle que l'on voit au point B. De B à C, la partie inférieure de l'escarpement est faite de glaise bleue en lits de 2 à 4 pouces séparés par de très minces lits de sable ou de silt. Cette structure est typique de la glaise de tout l'escarpement. Le passage de la glaise grise et ferme à la glaise bleue plastique au point B se fait dans l'espace de quelques pieds. Au sommet de la couche de glaise, de B à C, la couche superficielle de sable atteint près de 4 pieds. Le sable est brunâtre, en lits minces montrant par endroit une stratification entrecroisée. Au point C,on peut apercevoir dans la partie supérieure de la couche de glaise une petite faille presque verticale et à peu près parallèle à la rivière. La glaise et le sable se sont affaissés d'àpeu près deux pieds du côté de la rivière par un léger mouvement de rotation vers le nord. Le mouvement est assez ancien parce que le terrain à la surface est parfaitement horizontal. C'est tout de même là un indice de la tendance de ces terrains à glisser vers la rivière. De C à D, la couche superficielle de sable qui était d'environ 4 pieds entre B et C s'amincit graduellement. Au point D, elle n'a plus que quelques pouces. Il est à noter ici que le terrain, à la surface, est pratiquement horizontal et que la variation de

de l'épaisseur de la couche de sable résulte d'inclinations de la surface de la couche de glaise. De D à E, la glaise affleure pratiquement à la surface. De E à F, on ne voit dans l'escarpement que de la terre de remplissage. Au point F sous une épaisseur de 8 pieds de terre de remplissage un égout brisé se déverse dans le cratère. De F à G, à la base de l'escarpement, on aperçoit à peine la glaise, sur laquelle repose une épaisseur de sable de 2 à 3 pieds et par dessus une dizaine de pieds de terre de remplissage. Ce remplissage et le sable sous-jacent sont à noter en autant qu'ils indiquent à cet endroit une dépression de la surface de la couche de glaise. De G à H, la couche de sable qui ici n'est pas recouverte de terre de remplissage a une épaisseur variant de 8 à 10 pieds, s'amincissant vers H. De H à I, tout comme au point B, à la berge, la glaise est grise ou brunâtre, desséchée et beaucoup plus ferme. Au dessus de la glaise est un matériel de remplissage de 4 à 5 pieds d'épaisseur.. Il est à noter que la glaise sèchée et ferme forme ici une paroi plus épaisse qu'au point B.

L'examen de l'escarpement bordant le cratère suggère que du côté est du cratère la surface de la couche de glaise s'incline légèrement vers le sud, i.e. vers la rivière, mais du côté ouest elle s'incline légèrement vers le nord, i.e. vers la tête du cratère. En outre, cette surface s'incline aussi vers l'ouest. Il semble donc qu'à la tête du cratère est un large bassin dont le centre serait quelque part au nord-ouest de la limite nord du cratère, peut-être sous l'agglomération de lourds édifices que l'on trouve à cet endroit. La charge des édifices pourrait être la cause de cette dépression.

Une partie du remplissage noté au point F provient du comblement d'une excavation d'égout. L'égout maintenant brisé se déverse à la tête du cratère. Il semble que cette excavation d'environ 8 pieds de profondeur à la tête du cratère suivait le cratère jusqu'à la berge où elle avait, dit-on, une profondeur d'environ 19 pieds. On dit aussi que près de la tête du cratère passait autrefois un petit ruisseau par la suite comblé. Ce ruisseau que les gens du Petit Séminaire appelaient le Styx provenait d'un étang près du Petit Séminaire. Son tracé est indiqué approximativement sur la carte de la planche 2.

Le fond du cratère laissé par l'éboulement présente une surface très rugueuse (voir Planches 5B et 6). On y voit surtout d'énormes blocs de glaise visqueuse dont les surfaces sont striées et des étendues de sable dont quelques unes sont recouvertes de gazon et supportent des arbres parfaitement verticaux. Ces masses de sable semblent avoir glissé sans heurt. D'autres blocs de sol accusent une légère rotation généralement 15° à 20° vers l'escarpement d'où ils se sont détachés. Les larges blocs de glaise semblent avoir été beaucoup plus bousculés. En général, ils ont une tendance à s'aligner et, du haut de l'escarpement, apparaissent comme de larges nervures. La direction de ces nervures est représentée par des traits sur la carte de la planche 2. L'orientation des nervures indique clairement que l'éboulement à ses derniers stages avait une forte tendance à s'incurver vers le nord-ouest. Ceci est rendu encore plus apparent par la légère inclination du fond du cratère vers l'est. L'inclination générale évidemment est vers le sud, i.e. vers la rivière.

Causes de l'éboulis

Plusieurs théories ont été avancées pour expliquer l'éboulis. Certains, par exemple, ont prétendu que la rivière coulait autrefois à l'endroit même où se trouve Nicolet et que par la suite la rivière s'était déplacée à son lit actuel. En se déplaçant, la rivière aurait laissé sous Nicolet un bras souterrain coulant dans un tunnel qui en s'effondrant aurait causé le désastre du 12 novembre. D'autres ont parlé d'un lac souterrain ou de sources sous la ville de Nicolet. Ce sont là des explications fort ingénieuses, mais qui ne peuvent être corroborées par aucune des observations que nous avons faites.

On a aussi attribué l'éboulis aux vibrations du sous-sol causées par le tir de canons. A quelques deux milles de Nicolet, sur la rive gauche de la rivière près du Lac St Pierre, la Défense Nationale d'Ottawa a, en effet, un champ de tir d'essai et tout le temps que nous sommes restés à Nicolet nous avons pu entendre le bruit des canons. A certains moments, au dire des résidents de Nicolet, le bruit s'accompagne de fortes vibrations du sous-sol. On a aussi ajouté cependant que ces vibrations n'étaient pas plus fortes que celles qui accompagnaient le passage de lourds camions traversant la ville en suivant la route No 3. Des étrangers séjournant à Nicolet nous ont affirmé que ces vibrations étaient ici exceptionnellement fortes et, à certains moments, prenaient le caractère de faibles tremblements de terre. Des ingénieurs et autres techniciens à un moment chargés par la compagnie Imperial Oil de faire des sondages gravimétriques et séismologiques dans la région, ont signalé que de toute leur carrière ils n'avaient jamais rencontré de terrains aussi instables, si bien qu'ils ne

pouvaient lire leurs instruments qu'à très bonne heure le matin avant que la circulation routière ne devienne trop intense. Il est à noter à ce sujet que depuis plusieurs jours,avant l'éboulis et au moment même de l'éboulis,des niveleuses et de lourds camions circulaient à l'endroit même où s'est produit l'éboulis. Même qu'un camion eut à peine le temps de s'engager sur le pont avant que la route ne s'effondre. Ces camions et niveleuses étaient à construire un boulevard qui devait suivre la rue St Jean Baptiste (voir planche 2).

Ces vibrations, particulièrement celles causées par la circulation routière,qui étaient apparemment les plus fortes, ont pu jouer un certain rôle dans l'éboulement. En effet, c'est un fait connu en mécanique des sols qu'une vibration prolongée peut en certaines conditions amener la liquéfaction d'un sol saturé d'eau. La glaise silteuse constituant le sous-sol à Nicolet est indubitablement un matériel propice à ce genre de transformation.

Cependant, il est d'autres facteurs qui probablement ont joué un rôle plus important. Les études qui ont été faites d'autres éboulis du même genre dans le Québec, et ils sont communs, portent plutôt à croire que ces éboulis dépendent largement de notre climat. On note par exemple que la plupart des éboulis coincident avec la période des pluies, soit à l'automne ou au printemps, et que ceux qui se produisent pendant l'été sont toujours précédés de fortes pluies. Les périodes de sécheresse qui précèdent généralement ces pluies jouent également un rôle important. On croit que pendant la sécheresse la partie supérieure de la couche de glaise se dessèche et se fendille. A ce stage la glaise est ferme et résistante. Surviennent des pluies prolongées, l'eau de surface

s'infiltre lentement dans la glaise fendillée et la transforme en un matériel plastique sans résistance. A la berge, où le drainage est nécessairement meilleur et à cause de l'exposition à l'air la glaise reste sèche et forme une paroi résistante qui généralement retient la masse de matériel plastique qui s'y appuie. Mais souvent aussi soit à cause de l'érosion par la rivière ou par suite d'excavation, la paroi affaiblie cède et la masse plastique s'écroule dans la rivière.

A Nicolet la paroi avait été affaiblie par des travaux de terrassement et d'excavation d'égout et aussi par un éboulis antérieur, en 1950, qui s'était produit au même endroit que celui de 1955. Nous avons vu auparavant que l'épaisseur de glaise desséchée était plus forte aux points H1 qu'au point B et c'est aussi au point B que les travaux de terrassement et d'excavation étaient en progrès. Des témoins oculaires ont affirmé que c'est de ce côté que l'éboulement a commencé.

D'autres traits de la structure du sous-sol ont probablement aidé aussi à localiser l'éboulement à l'endroit où il se trouve. Nous avons vu, par exemple, qu'un peu au nord-ouest de la tête du cratère était une sorte de dépression à la surface de la glaise et nous avons vu aussi qu'à la tête du cratère passait le lit d'un ancien ruisseau maintenant comblé et dans le terrain qui a glissé existait une profonde excavation d'égout aussi subséquemment remplie. Si réellement la plasticité de la glaise résulte de l'infiltration de l'eau à la suite de pluies prolongées, il semble qu'à l'endroit même de l'éboulis cette infiltration était particulièrement favorisée.

L'examen de l'escarpement bordant le cratère nous a permis de constater que la couche de glaise, sauf à la berge, était partout saturée d'eau et plastique. Il serait sans doute intéressant de savoir si toute la couche de glaise sous la ville de Nicolet, et particulièrement en amont et en aval de l'éboulis, est ainsi saturée d'eau ou si cette saturation est locale. Des sondages ici s'imposeraient car à Nicolet même on nous a dit qu'il n'y avait aucuns puits. L'eau est distribuée par un aqueduc ayant sa source à la rivière. Quelques sondages et des travaux dirigés par monsieur Zachée Langlais en vue de consolider les assises de la cathédrale en l'automne de 1946, semblent indiquer, qu'à cette période, la couche de glaise sous la cathédrale était constituée à sa partie supérieure de 52 pieds de glaise ferme sous laquelle était 53 pieds de glaise plastique reposant sur un fond très solide, probablement la roche de fond. Le sommet de la couche plastique semblait s'élever à 2 ou 3 pieds au-dessus du niveau de la rivière et apparemment correspondait au niveau général de la table d'eau. Ainsi donc il semblerait qu'à l'automne de 1955, les conditions étaient bien différentes de ce qu'elles étaient en 1946, puisque dans l'escarpement la glaise est plastique presque jusqu'à la couche de sable. Il est douteux qu'en 1946 un éboulis aurait pu se produire dans le voisinage immédiat de la cathédrale. Il faut donc conclure que soit que le niveau de table d'eau est sujet à de grandes variations d'une année à l'autre ou d'une saison à l'autre, soit que la surface de la table d'eau est très irrégulière, ou peut-être, à cause d'une canalisation de l'eau souterraine, il se développe des zones locales de saturation.

On peut se demander aussi si la conformation de la surface de la roche de fond n'exerce pas un certain rôle dans l'établissement de la table d'eau ou même, par certaines irrégularités, ne contribue pas à l'instabilité de la couche de glaise. Peut-être existe-t-il près de la rivière Nicolet des dépressions où coulaient d'anciens tributaires de la rivière. Nous ne possèdons présentement que peu d'information à ce sujet. Quelques anciens puits près de Nicolet et d'autres dans la région suggèrent une surface très irrégulière avec, par endroits, des pentes assez abruptes mais les puits sont trop espacés pour qu'on puisse se faire une idée précise de la conformation de la roche de fond. Peut-être serait-il opportun de faire à Nicolet même, par des méthodes géophysiques, un relevé de cette topographie. Ce relevé pourrait en outre permettre d'étudier la possibilité d'asseoir certains édifices lourds à Nicolet sur des bases plus solides là où la roche de fond s'approcherait de la surface. Plusieurs institutions religieuses, dont des maisons d'éducation recevant de nombreux élèves, manifestent des enfoncements inquiètants, particulièrement quand ces enfoncements sont inégaux, i.e. qu'une partie de l'édifice s'enfonce plus rapidement qu'une autre.

Propriétés de la glaise

La couche de glaise que l'on retrouve dans le sous-sol de Nicolet est la même que l'on retrouve partout dans les basses terres du St Laurent. Elle a nom argile Leda. Mouillée, cette glaise est bleue et très plastique. Sèchée, elle est grise ou

brunâtre et plus ferme. Après une longue exposition à l'air, elle devient presque blanche et très friable. Elle diffère des argiles communes en ce qu'elle contient peu de minéraux typiques des argiles. C'est plutôt une fine poudre de roche faite surtout de petits fragments de quartz et de feldspath auxquels s'ajoutent de fines particules de micas et desminéraux d'argile. C'est donc une argile silteuse ou même un silt argileux. C'est apparemment ce caractère silteux qui la rend aussi instable et propice à la liquéfaction résultant en ces coulées désastreuses, comme celle de Nicolet. L'argile Leda n'est pas toujours aussi silteuse, mais on a remarqué qu'à l'embouchure et à la partie inférieure des principaux tributaires du St Laurent, ce caractère silteux est particulièrement marqué, sans doute parce que dans la mer Champlain où ces argiles se sont déposées le matériel le plus grossier avait une tendance à se déposer à l'embouchure des rivières. La Mer Champlain vers la fin de l'époque glaciaire, recouvrait la vallée du St Laurent. Ce caractère silteux de l'argile Leda à l'embouchure des tributaires du St Laurent est malheureux en un sens parce que beaucoup de villages dans les basses terres du St Laurent, comme Nicolet, se trouvent à l'embouchure ou près de l'embouchure d'un de ces tributaires et par suite de l'instabilité du sous-sol sont exposés à des désastres.

Remèdes et mesures préventives

Tout remède ou mesure préventive efficace apporté à la situation de Nicolet sera nécessairement très couteux, car il semble qu'on n'ait pas encore trouvé de moyen sûr et économique

de retenir ces berges glaiseuses.

Comblement du cratère

Sans doute il serait désirable de combler le cratère ouvert presqu'au coeur de la ville. On pourrait ainsi sauvegarder la cathédrale et les autres édifices menacés au pourtour du cratère. On pourrait aussi re-utiliser le pont Trahan qui franchit la rivière Nicolet et dont une partie des approches a été emportée. Ce comblement cependant soulève des difficultés. On en a eu un exemple en décembre 1955, lorsqu'on a essayé de combler l'échancrure ouverte dans la route conduisant au pont . Au moment où on croyait avoir surmonté toutes difficultés, tout le remplissage s'est englouti dans la glaise au fond du cratère. Ceci n'est pas trop étonnant si l'on considère que le fond du cratère est formé de paquets de glaise bousculés et ce matériel a par conséquent un fort pourcentage de vides. Sous une forte charge cette matière est grandement compressible. En outre, si la charge devenait trop forte il y aurait danger que le matériel accumulé au fond du cratère se remette à glisser vers la rivière privant de tout support l'escarpement entourant le cratère.

Il vaudrait peut-être mieux laisser le cratère tel qu'il est. L'escarpement est actuellement relativement stable. La pente va s'adoucir graduellement jusqu'à ce que le sol ait acquis son angle de repos. Avec une pente de 30° le rebord de l'escarpement du côté ouest serait à environ cinquante pieds de la cathédrale. Il importe avant tout de ne point enlever

le matériel qui retient l'escarpement surtout à la tête du cratère. A une cinquantaine de pieds au nord de la tête du cratère, à l'arrière de la cathédrale, on pouvait voir, les 17 et 18 novembre 1955, une fissure longue d'une quarantaine de pieds et large d'un à deux pouces. Cette fissure fait craindre que si l'escarpement était démuni de son support naturel, une nouvelle tranche de terrain pourrait glisser dans le cratère et peut-être en entraîner d'autres.

Murs de soutènement

Nous avons vu précédemment qu'une partie de Nicolet en amont de l'éboulis et une autre partie immédiatement en aval du pont Trahan, à cause de la pente accentuée de la berge à ces endroits, étaient jusqu'à un certain point exposées aux éboulements. De même les habitations du côté sud-ouest de la route longeant la rivière, entre le cimetière et la route St Michel, sont aussi exposées. En outre, pour combler le cratère ouvert par l'éboulis il faudrait d'une façon ou de l'autre retenir le matériel accumulé dans le cratère. Pour ce faire, il faudrait un mur de soutènement longeant la berge ou peut-être pourrait-on consolider la paroi naturelle qui, comme nous l'avons vu, résulte du desséchement de la glaise à la berge.

La construction d'un mur de soutènement soulève de sérieuses difficultés. La plus sérieuse est de donner au mur une fondation solide. A Nicolet même une muraille de pierre était en construction quand s'est produit l'éboulis.

Le mur (voir planche 2) ne s'étendait pas sur toute la largeur de la trouée mais même s'il en avait été ainsi, il semble bien qu'une telle construction reposant sur la glaise soit pratiquement inutile quand il s'agit de retenir une forte poussée s'exerçant profondément dans la couche de glaise. Le mur a été charroyé comme s'il eut été porté sur un radeau. Le même sort est échu à des murailles de pierre construites le long de berges glaiseuses surla rive nord du St Laurent entre Champlain et Trois-Rivières. Ils n'ont pu résister à la poussée de la glaise devenue plastique à la suite de pluies prolongées. Ces murailles de 6 à 8 pieds de hauteur et de 3 pieds d'épaisseur reposaient comme celle de Nicolet sur la glaise. Pour quelques-unes de ces murailles, on a adouci la pente de la berge et rempli de sable et de gravier la dépression entre le mur et la berge, et on a installé des drains dans ce remplissage. Ces murailles ont résisté. Il se peut toutefois, dans ces cas, que l'adoucissement de la pente soit plus efficace que la muraille.

Ainsi donc, il semblerait qu'à moins que ces murs de soutènement ne soient solidement ancrés sur la roche de fond, leur efficacité dans le cas d'une forte poussée s'exerçant profondément dans la couche de glaise reste douteuse. Et à Nicolet à cause de l'épaisseur considérable de la couche de glaise, qui à la berge mesure une centaine de pieds, la construction d'un mur allant jusqu'à la roche de fond serait très coûteuse.

Dans ce cas, peut-être serait-il plus sage de reconstruire les édifices détruits et ceux qui sont menacés, sur un sîte mieux choisi. Ce sîte est tout indiqué le long de la route No 3

où déjà une extension de la ville de Nicolet est commencée. Plusieurs résidences nouvelles et le nouveau Grand Séminaire y ont été érigés. Les autres édifices religieux à reconstruire pourraient être groupés autour du Grand Séminaire. Cette solution nous paraît encore plus opportune après la conflagration qui a détruit le couvent des Soeurs Grises en janvier 1956. Le couvent était près du cratère et pour cette raison avait été abandonné.

Signes précurseurs

Considérant le grand danger que comportent ces glissements soudains de terrain, il est à se demander s'il n'y aurait pas quelque façon de prévoir ces éboulis. Est-ce que ces glissements sont précédés de signes précurseurs? On a rapporté à Nicolet que plusieurs années avant l'éboulis on avait remarqué des fissures à l'endroit même où s'est produit le glissement. En 1911, par exemple, une fissure de ¾ de pouce, dit-on, s'était formée apparemment vers la tête du présent cratère. En 1938, on aurait remarqué une autre fissure à peu près au même endroit. De même en 1950, un ingénieur du gouvernement fédéral avait observé une fissure de près de 2 pouces de largeur et qui, partant du côté est du présent cratère, passait derrière la cathédrale et se prolongeait en direction du couvent des Soeurs de l'Assomption (voir planche 2). Lors de notre visite à Nicolet la partie de cette fissure derrière la cathédrale n'était plus visible.

Cette fissuration du sous-sol indiquait déjà que des efforts se faisaient sentir dans le sous-sol peut-être à la suite de pluies prolongées et ceci aurait dû servir d'avertissement.

Peut-être devrait-on conseiller à toute municipalité assez considérable d'avoir en permanence à son service un ingénieur compétent au courant des problèmes particuliers que soulève le district où il est appelé à exercer son activité.

Comité d'étude

Il serait peut-être opportun de suggérer aussi que dans des cas comme celui de l'éboulis de Nicolet où surgissent des problèmes relevant de différentes spécialités, un comité d'étude soit immédiatement formé afin d'étudier à fond la question. Après distribution des tâches, tous les renseignements pertinents pourraient être recueillis, compilés et subséquemment mis à profit par ceux qui auraient à exécuter des travaux devant remédier à la situation.

Jacques Béland

Jacques Béland,
Ingénieur-Géologue.

11 janvier, 1955.

PLANCHE 3

Vue générale de l'éboulis montrant le cratère s'avançant vers l'intérieur des terres et la nappe de glaise et de sable qui s'est écoulée dans la rivière et sous le pont (pont Trahan). A la tête du cratère, à gauche, sont la cathédrale et le palais épiscopal à demi écroulés. En arrière de la cathédrale, le couvent des Soeurs de l'Assomption. A droite de la cathédrale, l'Hôpital Hôtel Dieu. A l'arrière-plan, à droite, le Vieux Séminaire. A noter l'élargissement du cratère au voisinage de la cathédrale et l'échancrure ouverte dans la route conduisant au pont.



PHOTO ROGER BEDARD

PLANCHE 4

Vue générale de l'éboulis montrant une partie de l'escarpement bordant le cratère et la nappe de glaise et de sable qui a glissé sous le pont (pont Trahan) obstruant aux deux-tiers le chenal de la rivière. A gauche, la cathédrale. Au centre et à droite, section résidentielle et commerciale de Nicolet. En bas à gauche, une île sur la rivière Nicolet. La rivière coule vers la gauche.



PHOTO ROGER BÉDARD



PHOTO J.BELAND

A.- Vue du côté est du cratère laissé par l'éboulis. A noter l'escarpement (d'une trentaine de pieds) et la maison charroyée par l'éboulis mais demeurée à peu près intacte.



PHOTO J.BELAND

B.- Vue rapprochée de l'escarpement du côté est du cratère. L'escarpement est de glaise sauf pour quelques pieds de sable au sommet. A noter la fine stratification horizontale de la glaise. Le sable au sommet est également stratifié. En avant-plan des blocs de glaise.



PHOTO J. BELAND

Vue en regardant vers la tête du cratère. En arrière-plan le palais épiscopal à demi écroulé et plus avant un arbre sur un bloc de terrain recouvert de pelouse. Ce bloc a glissé horizontalement. En avant-plan des blocs de glaise coupés le long de plans de glissement.



PHOTO J. BELAND

A.- Vue en regardant de la tête du cratère vers la rivière. A noter les monceaux de débris, la maison et les arbres charroyés à la surface de la masse de glaise.



PHOTO J. BELAND

B.- Vue de la nappe de glaise qui après avoir glissé dans la rivière a été emportée sous le pont. La rivière est au deux tiers obstruée par l'éboulis.