S 134

LES GLISSEMENTS DE TERRAIN AU QUEBEC. SAINT-JEAN-VIANNEY

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

les glissements de terrain au québec



les glissements de terrain au québec

INTRODUCTION	4
St-JEAN-VIANNEY	6
SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC	11
QUELQUES GLISSEMENTS AU QUÉBEC	14
LES GLISSEMENTS DE TERRAIN (RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX)	16
CONCLUSION	20

introduction

Dès le matin du 5 mai 1971, soit moins de 8 heures après les premiers signes du glissement de terrain de Saint-Jean-Vianney, le ministère des Richesses naturelles dépêchait sur place ses spécialistes qui, en collaboration avec des fonctionnaires des autres ministères procédaient à une analyse de la situation, et prenaient les mesures d'urgence nécessaires.

Afin d'assurer la coordination des actions à prendre j'ai demandé au directeur général des Eaux de former une mission technique dont le mandat était de déterminer les causes de cette catastrophe, d'en contrôler les conséquences et surtout d'évaluer les probabilités de coulées d'argile dans le même secteur.

Les études techniques approfondies du cratère formé par le glissement ont permis à la mission de délimiter les zones à évacuer et à interdire au public, et d'élaborer les plans et devis des travaux correctifs à entreprendre.

La présente publication souligne le rôle prépondérant du ministère des Richesses naturelles et de divers organismes qui ont participé aux travaux de Saint-Jean-Vianney. Elle a pour but également de sensibiliser la population du Québec aux dangers que présente la construction d'habitations dans les zones considérées comme propices aux glissements de terrain et propose au public les précautions à prendre dans de tels cas. Les municipalités auraient intérêt à connaître ces précautions pour la construction au voisinage immédiat de zones instables quand elles ne peuvent être évitées, et les services offerts par le ministère des Richesses naturelles dans la prévention des glissements de terrain ou la correction de leurs conséquences.

Cette brochure a pour but d'informer le public afin de limiter les conséquences humaines et financières qui résulteraient de glissements de terrain en zone habitée.

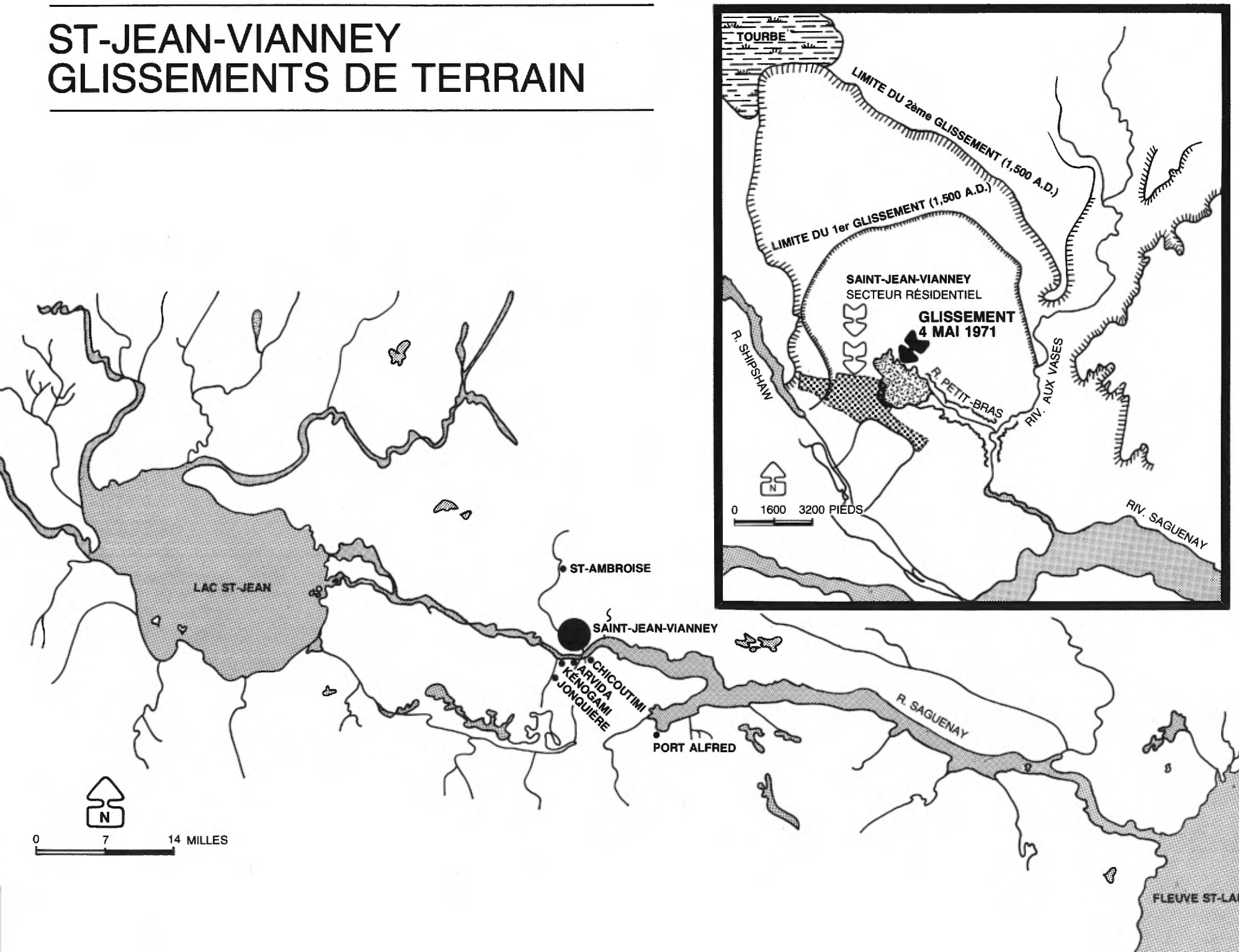
Je profite de l'occasion pour souligner l'efficacité avec laquelle le Comité Interministériel de Saint-Jean-Vianney a coordonné l'action de tous les ministères et organismes impliqués dans cette opération d'urgence.

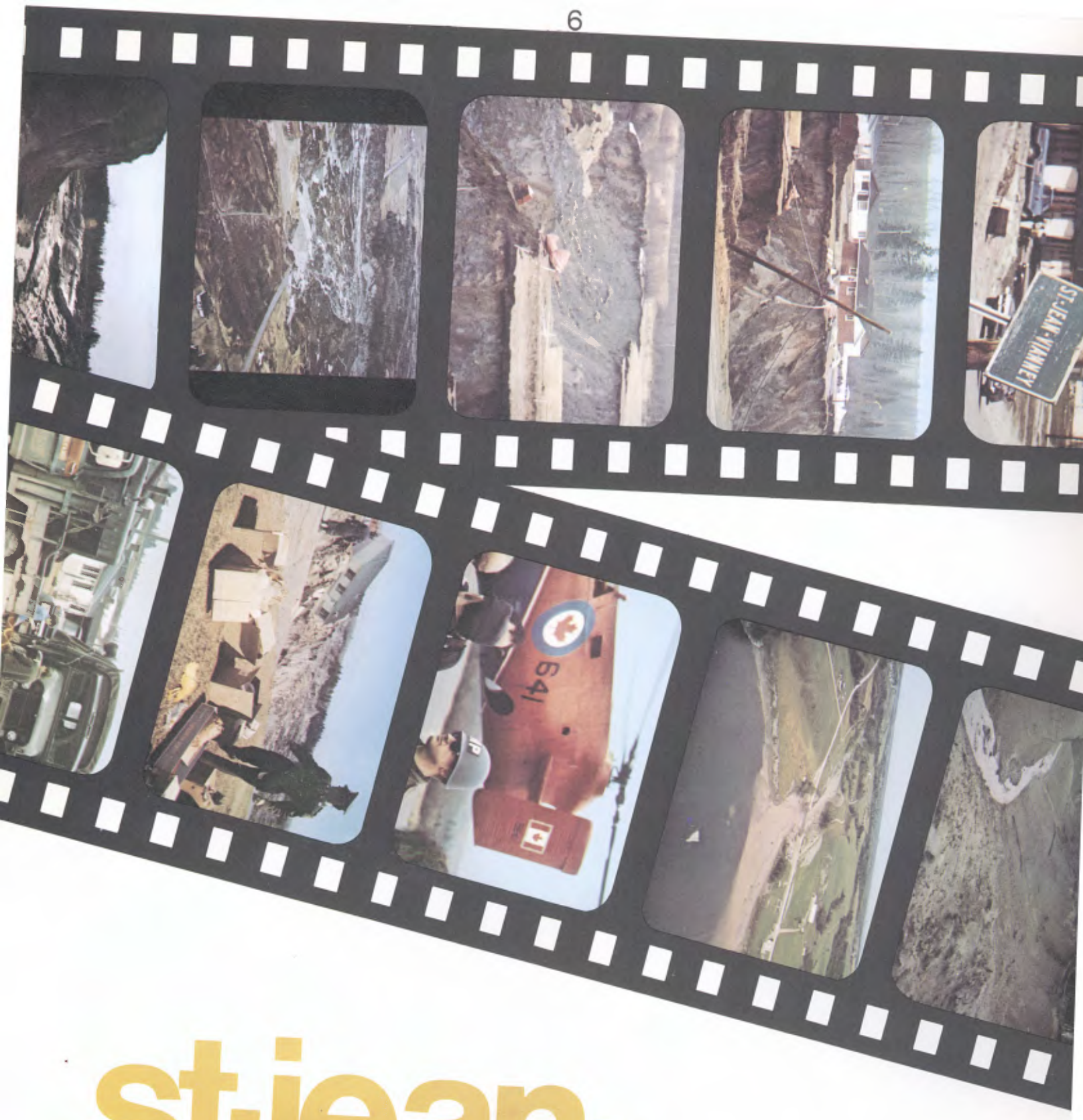
Le Ministre des Richesses naturelles,

J.-GILLES MASSE.



ST-JEAN-VIANNEY
GLISSEMENTS DE TERRAIN





st-jean-vianney

I SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Saint-Jean-Vianney était situé à l'intérieur de la municipalité de Shipshaw soit à la latitude de 48° 29' 30" et à la longitude de 71° 14' 30" et sa population était d'environ 1800 personnes. Les municipalités avoisinantes sont:

Kénogami, 3 milles au sud
Jonquière, 4 milles au sud
Arvida, 3 milles à l'est
Chicoutimi-Nord, 10 milles à l'est (via route 172)
Chicoutimi, 12 milles à l'est (via route 172 et route 16A)
Port-Alfred, 25 milles à l'est (via route 172 et route 16A)
Saint-Ambroise, 7 milles à l'ouest

II HISTORIQUE DU GLISSEMENT

Vers 22·50 heures, le 4 mai 1971, une partie du village de Saint-Jean-Vianney s'est effondrée entrainant la perte d'une douzaine de maisons et la mort de plusieurs personnes. Plus tard, d'autres glissements survenaient emportant d'autres maisons, des automobiles, des camions, des garages... et détruisant les services d'électricité et d'aqueduc. En l'espace de quelques minutes, la municipalité connaissait un désastre majeur.

Le cratère du glissement couvre une superficie d'environ 80 acres et sa profondeur varie entre 50 et 100 pieds; le volume du matériel déplacé représente environ 9 millions de verges cubes d'argile et de sable. Ce matériel a littéralement coulé sur une distance d'environ 1.5 mille en empruntant successivement le lit des Rivières Petit-Bras et des Vases pour se déverser finalement dans le Saguenay.

La vitesse de propagation de ce matériel est estimée à seize milles à l'heure.

Immédiatement après le glissement, il fallait organiser les premiers secours et prévenir la panique. Les officiers de la Sûreté du Québec, de la Protection Civile et des municipalités avoisinantes déjà familiers avec les situations exceptionnelles, ont préparé les premières mesures d'urgence.

Organismes impliqués: Services de la prévention des incendies; Corps de Patrouilles du Québec; Centre d'Accueil Price; Compagnie Price; Association des propriétaires et des locataires; Police auxiliaire; Bien-Etre d'Urgence; Sûreté Provinciale du Québec; Protection Civile; Ambulance Saint-Jean; Forces Armées Canadiennes; Croix Rouge; Postes de radio et de télévision; Municipalités de Jonquière, Kénogami, Arvida, Saint-Amboise et Chicoutimi; Ministères des Richesses naturelles, du Revenu, des Affaires Sociales, des Affaires Municipales, des Communications;... tous étaient sur les lieux de la catastrophe dès les premiers moments. En l'espace de quelques heures, ces différents organismes planifiaient les services temporaires d'urgence requis pour venir en aide aux sinistrés. L'action de ces groupes fut coordonnée par le comité interministériel formé le 10 mai 1971 par ordre du Premier Ministre de la province de Québec.





III ÉTUDES MULTIDISCIPLINAIRES

La mission technique du comité interministériel regroupa tous les spécialistes des diverses disciplines impliquées dans l'étude et un projet global fut élaboré afin de déterminer les conditions qui prévalaient avant et après le glissement dans le but de:

1) délimiter le secteur dangereux qui devait être évacué;
2) connaitre les propriétés mécaniques du sol afin d'établir les travaux correctifs appropriés;
3) préciser les causes du glissement;
4) déterminer la stabilité des pentes du ruisseau Petit-Bras et de la Rivière-aux-Vases.

A) Études Hydrogéologiques:

Les études hydrogéologiques avaient comme objectif de recueillir tous les renseignements relatifs au bassin versant de la rivière Petit-Bras afin de compléter le bilan hydraulique. Des représentants de plusieurs disciplines ont contribué à la réalisation de ces études: géologie, hydrologie, météorologie...

Les travaux sur le terrain se sont déroulés en deux phases distinctes. La première a débuté le 15 juin 1971 pour se terminer le 11 octobre suivant. Au cours de cette période, différents travaux furent effectués:

36 forages hydrogéologiques totalisant 4,489 pieds;
24 carottages radioactifs;
2 épreuves de pompage de 48 heures;
18 analyses chimiques complétées;
299 analyses granulométriques et sédimentométriques;
48 nivellements de points d'eau;
25 limnigraphes ont été mis en place.

La deuxième phase des études hydrogéologiques avait pour but d'étudier la possibilité d'abaisser la nappe phréatique au nord du glissement, soit à proximité de l'intersection de la route 172 (Chicoutimi-Nord) et la route Harvey. Cette étude s'est déroulée du 25 novembre au 15 janvier 1972. Elle comprenait:

19 sondages hydrogéologiques totalisant 1,291 pieds;
125 analyses granulométriques;
1 puits d'essai;
1 épreuve de pompage de 24 heures;
5 mises en place de limnigraphes.



B) Études Géotechniques:

Le programme de ces études a été conçu de façon à obtenir une idée assez précise des conditions de stabilité prévalant après le 4 mai 1971, d'étudier la stabilité des pentes en bordure du cratère et à tenter de définir les conditions antérieures au glissement. Les forages ont été répartis dans les zones environnantes et à l'intérieur du cratère.

Des foreuses à tête hydraulique ou mécanique ont servi à l'exécution des trous de 4 pouces dans les premiers cent pieds du profil et de 2 pouces aux profondeurs plus grandes. Les forages ont été réalisés par lavage à l'intérieur des tubages enfoncés par percussion. La profondeur moyenne des forages était d'environ 150 pieds.

La résistance au cisaillement de l'argile fut mesurée par des forages réalisés de dix pieds en dix pieds de profondeur au moyen d'un scissomètre
Ces mesures permettaient d'obtenir un profil de la variation de la résistance au cisaillement non-drainée avec la profondeur.

Quatre essais au pénétromètre furent exécutés afin d'étudier l'homogénéité du dépôt et de déceler les zones faibles.

Des échantillons d'argile non remaniée ont été prélevés dans la plupart des forages à tous les dix pieds en alternance avec les mesures au scissomètre. De plus, deux tranchées d'une profondeur de 6 à 8 pieds, creusées au bas du cratère ont permis le prélèvement d'échantillons en bloc.

Le but de cette opération était de permettre l'étude des propriétés de l'argile sur des échantillons non affectés par les opérations de prélèvement. Les échantillons prélevés au forage ont été étudiés par les laboratoires de GEOCON LTD et TERRATECH LTÉE, et les blocs d'argile par le laboratoire de mécanique des sols de l'Université Laval, les teneurs en sel par l'Université du Québec à Chicoutimi et l'Université McGill; des essais au cisaillement ont été effectués par l'École Polytechnique de l'Université de Montréal.

De nombreux piézomètres placés à différents niveaux dans les trous de forage servent à y mesurer la pression d'eau.

Des inclinomètres ont de plus été installés le long des berges des rivières afin de déceler tout mouvement de masse en profondeur. La mise en place des inclinomètres était une mesure préventive.

Toutes les études entreprises par le Ministère des Richesses naturelles ont permis d'atteindre l'objectif premier fixé par l'équipe des spécialistes, soit l'évaluation la plus complète possible du glissement de Saint-Jean-Vianney, en tenant compte des moyens financiers disponibles.



C) Travaux Correctifs:

Afin de minimiser l'action érosive de l'eau, de stabiliser les pentes abruptes en bordure du cratère et du ruisseau Petit-Bras, de contrôler le drainage en surface, trois types de travaux ont été effectués:

1) Gabions:

Le premier consistait à ériger une succession de petits barrages et de bassins de dissipation, afin de régulariser l'écoulement et minimiser l'érosion de la rivière Petit-Bras. Des structures en gabions ont été utilisées: ce sont des paniers rectangulaires de fil de fer, remplis de roches de 2 à 3 pouces de diamètre, déposés sur les berges et sur le fond de la rivière.

Le MACCAFERRI GABIONS LTD les décrit dans un de ses articles comme "Série de digues réduisantes pour la stabilisation des pentes d'une vallée de montagnes sujette aux glissements. La souplesse de la structure en gabions lui permet de se déformer sans réduire sa solidité. Sa perméabilité évite la stagnation des eaux et de cette façon assure une parfaite stabilité du sol..."

2) Pentes:

Le deuxième était exécuté en vue de stabiliser les parois du cratère. Il fallait adoucir la pente abrupte presque verticale en lui donnant un angle de l'ordre de 20 à 25 degrés; la hauteur naturelle était approximativement de 75 pieds.

3) Tranchées:

Le troisième type avait pour but d'assurer une canalisation du ruissellement de surface. Ainsi, plusieurs tranchées furent creusées et intégrées au réseau de drainage naturel.

Toutes les mesures correctives telles que le vieillissement artificiel de la rivière Petit-Bras, l'abaissement des pentes du récent cratère et les travaux de drainage ont permis d'améliorer les conditions naturelles et par le fait même de minimiser considérablement les risques de glissements dans ce secteur.

société d'habitation du québec











À la suite du sinistre de Saint-Jean-Vianney, le Comité interministériel de Saint-Jean-Vianney confiait à la SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC la responsabilité de l'ensemble des opérations nécessaires à la fermeture de Saint-Jean-Vianney et Shipshaw-est.

I PLANIFICATION

Après évaluation par des spécialistes de la possibilité de déménager les bâtiments de la zone à évacuer, plusieurs municipalités environnantes offrirent des terrains. L'ensemble des sinistrés optèrent pour le site d'Arvida. La Société d'Habitation du Québec rencontra individuellement chaque résident susceptible d'être installé à Arvida; sur 215 familles, 198 soit 92% optèrent d'être localisés par elle.

La Société d'Habitation du Québec communiqua avec chacun des propriétaires des maisons détruites dans le sinistre afin de connaître leur choix, pour qu'ils reçoivent une contrepartie équitable de la valeur de leurs maisons ou qu'ils se fassent construire par la Société une maison comparable.

Un projet d'aménagement a donc été préparé pour les plateaux Deschênes #1 et #2 à Arvida; il prévoyait une unité de voisinage complète comprenant habitation, espaces verts et commerces de quartier et s'inscrivait dans le plan directeur de la municipalité d'Arvida.

Un plan de subdivision a été préparé en vue de donner à chaque propriétaire une valeur maximale. Quant à la localisation des maisons, les critères de base qui ont prévalu ont été le type de maison, son caractère architectural et son intégration dans l'ensemble. Quand ces conditions étaient réunies, les propriétaires retrouvaient leurs anciens voisins.

En ce qui concerne les acquisitions ou les versements d'indemnités, la Société d'Habitation du Québec a fait au préalable préparer par son service d'évaluation des expertises pour 197 sous-sols, 61 maisons, 8 commerces, 20 fermes et 72 terrains vacants.

II ÉTUDES

Les principales études techniques dans les domaines du génie et de l'arpentage ont été:

1) préparation des plans et devis pour l'aménagement du parcours de déménagement;
2) relevés et inspections techniques des immeubles devant être transportés (dimensions — structure — mécanique — électricité);
3) préparation des plans et devis du déménagement des maisons;
4) préparation des plans et devis pour les travaux à exécuter sur le site d'Arvida (aqueduc-égoûts-voirie-éclairage-fondations-mécanique);
5) arpentage des subdivisions des plateaux #1 et #2.

III OBJECTIFS

Les objectifs des rencontres collectives et individuelles avec chacun des 311 propriétaires et 45 locataires de Saint-Jean-Vianney et Shipshaw-est étaient:

1) de faire connaitre aux sinistrés et évacués les politiques, pratiques administratives et principes régissant les opérations nécessaires à la fermeture de Saint-Jean-Vianney et Shipshaw-est;
2) de négocier les indemnités pour les sous-sols aménagés;
3) de négocier l'acquisition de bâtiments non-transportables;
4) de négocier les termes de toute localisation effectuée par les propriétaires ailleurs qu'à Arvida;
5) de négocier les indemnités pour les commerces et les fermes;
6) d'assurer la liaison entre les évacués, sinistrés et les responsables de l'exécution des travaux;
7) de négocier avec les autorités municipales de Saint-Jean-Vianney, Shipshaw et Arvida ainsi qu'avec la Commission Scolaire et la Fabrique.

La SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC a assuré la coordination de l'ensemble des travaux nécessaires à l'acquisition de 97 immeubles et 20 terrains, à l'aménagement d'un site comprenant 256 lots résidentiels, à la construction de 28 maisons et au déménagement de 198 maisons. La majorité des opérations nécessaires à la fermeture de Saint-Jean-Vianney et Shipshaw-est a nécessité des déboursés estimés à $8,300,000.00.

Lorsqu'il fut décidé de localiser les familles sinistrées à Arvida, différents spécialistes ont été délégués sur le site même en vue de définir les conditions de terrain. Quand toutes les propriétés du sol furent déterminées, il fut alors possible de procéder à l'élaboration des travaux d'aménagement du site compatible avec la nature du sol.





ST-ALBAN
NICOLET
TOULNUSTOUC
ST-VALLIER

quelques glissements au québec



BAIE ST-PAUL

LOUISEVILLE

ST-JEAN-VIANNEY

ST-JEAN-VIANNEY

SAINT-ALBAN

27 avril 1894,
le long de la rivière Sainte-Anne, Portneuf.
Cette coulée d'argile a détruit une superficie de 1600 acres et impliqué un volume de 25,000,000 verges cubes de sol.
Quatre personnes sont mortes dans le sinistre.

NOTRE-DAME-DE-LA-SALETTE

26 avril 1908,
Rivière du Lièvre.
A détruit une superficie de 6 acres de terrain seulement, sur une profondeur de 60 pieds, emportant 25 édifices, 12 maisons et causant la mort de 33 personnes.

NICOLET

12 novembre 1955,
A détruit 6 acres de terrain; un volume de 250,000 verges cubes d'argile s'est écoulé dans la rivière Nicolet.
Trois pertes de vie et dommages matériels considérables: L'Académie a été détruite, l'archevêché de même que plusieurs résidences.
La cathédrale, un bel exemple architectural particulièrement à cause des murales de bois sculpté, a dû être démolie.

TOULNUSTOUC

23 mai 1962,
Rivière Toulnustouc,
A fait 8 victimes et a emporté 5 millions de verges cubes de sol.

SAINT-JOACHIM-DE-TOURELLE

S'est produit en 2 étapes:
1) celle du 10 mai 1963 a déplacé approximativement 9.000 verges cubes,
2) celle du 11 décembre 1963 est venue amplifier le glissement du 10 mai et a fait 4 victimes et détruit 9 maisons.

DESBIENS

13 juin 1964,
En bordure du Lac Saint-Jean, volume du sol de 32,000 verges cubes.

ST-VALLIER

1) 1908,
Petite Rivière Blanche,
A détruit 1 moulin et fait 1 mort,
2) 24 juillet 1929,
A déplacé une superficie de 600,000 pieds carrés.
3) 1968,
fin de mai,
Coulée mineure.

BAIE ST-PAUL

Septembre 1968,
Affaissement mineur,
Rivière-de-la-Mare.

LOUISEVILLE

15 avril 1969,
Rive-est de la petite rivière-du-Loup,
Longueur: 1,000 pieds.
Pertes matérielles considérables à l'emplacement du terrain de golf.
Hauteur de l'escarpement: 60 pieds.

SAINT-JEAN-VIANNEY

4 mai 1971,
Rivière Petit-Bras.
Superficie de 80 acres et volume du sol de 10,000,-000 verges cubes. A fait 31 victimes et détruit 41 maisons, dont 37 le jour même du sinistre et 4 dans les jours qui suivirent.



les glissements de terrain

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

I TYPES

Parmi les catégories de glissement, 2 types sont communs au Québec:

A) Les Coulées d'argile sensible:

Elles sont peu nombreuses mais très spectaculaires et causent des dégâts considérables. Environ 700 coulées sont connues dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, de la rivière Outaouais et dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Elles ne se produisent qu'aux endroits où l'argile abonde. Les exemples les plus connus sont les coulées de Saint-Alban, Saint-Joachim-de-Tourelle, Notre-Dame-de-la-Salette, Nicolet et Saint-Jean-Vianney.

B) Les Affaissements:

Ce type de glissement est beaucoup plus fréquent que l'autre, mais ses dimensions sont généralement faibles et il cause peu de dommages.

Il implique généralement quelques tranches étroites de terrain en bordure d'un cours d'eau et peut affecter non seulement l'argile, mais aussi le sable et le gravier. Dans un terrain argileux, il peut être un signe avant-coureur d'une coulée.

II FRÉQUENCE ET ORIGINE

L'argile s'est déposée dans la Mer Champlain qui recouvrait les basses-terres du Saint-Laurent, de l'Outaouais et de la région du Lac Saint-Jean (Mer Laflamme) de 11,000 à 8,000 ans avant notre siècle, alors que le front glaciaire rétrogradait vers le nord. Le retrait des glaciers fut suivi d'un soulèvement des terres (mouvement isostatique) qui progressivement a chassé les mers intérieures pour n'y laisser que le fleuve Saint-Laurent et ramener les dépôts d'argile au-dessus de la surface des eaux.

Ces affaissements et coulées d'argile sont très fréquents dans la province de Québec. On peut estimer que plus de 100 glissements de faible et de moyenne importance se produisent chaque année dans des dépôts argileux du Québec, mais heureusement peu de ces glissements se produisent dans des zones habitées et sont suivis de coulées d'argile.

III CAUSES IMMÉDIATES D'INSTABILITÉ

Pour permettre de concevoir des mesures efficaces de correction des conditions d'instabilité, il est essentiel de tenter de définir les causes immédiates de la perturbation des versants.

A) Causes externes:

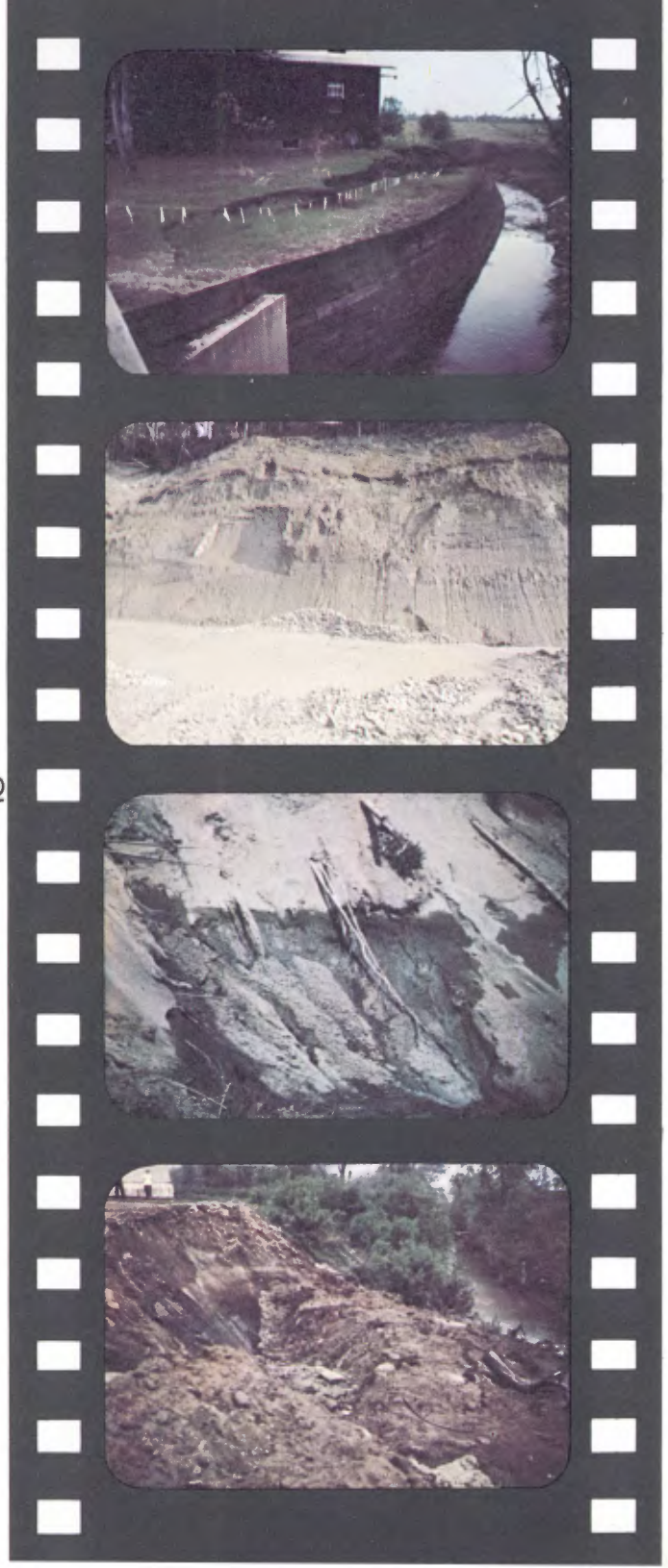
Plusieurs observations ont permis d'établir certains facteurs susceptibles de conduire à des conditions précaires et qui se sont révélées dans certains cas être des causes immédiates de glissements de terrain.

1. Par ordre d'importance et de fréquence, le premier facteur est celui de l'érosion du bas des berges par les cours d'eau qui accentue l'angle de la pente et augmente les contraintes dans le massif. Lorsque ces contraintes deviennent égales à la résistance au cisaillement du sol, une condition d'équilibre est créée. Puis il s'agit qu'un facteur supplémentaire défavorable, tel l'augmentation des pressions interstitielles vienne briser cet équilibre, pour qu'un premier glissement se produise.

2. La surcharge du sommet d'un versant par apport de matériaux est un facteur important qui augmente les contraintes de cisaillement.

3. Une cause peu fréquente mais non moins réelle est le tremblement de terre. La Vallée du Saint-Laurent est le site de nombreux épicentres et la fréquence des tremblements de terre y est telle qu'elle est considérée comme zone à haute probabilité sismique. Des récits historiques révèlent que quelques violents tremblements de terre ont provoqué de nombreux glissements de terrain dans le passé.





B) Causes internes:

L'infiltration d'eau dans le sol est une cause dominante. Elle conduit à une augmentation de la pression interstitielle, ce qui équivaut à une diminution de la résistance au cisaillement. Parfois, une faible augmentation de ces pressions est suffisante pour produire un glissement. C'est ce qui explique la majorité des glissements de terrain au printemps ou à l'automne ou après de fortes précipitations, soit les périodes de l'année où les pressions d'infiltration sont les plus élevées dans le sol.

De plus l'infiltration d'eau assurant un écoulement constant dans les espaces intergranulaires provoque un lessivage des sels solubles contenus dans l'argile. Ceci conduit à une détérioration progressive de sa structure et augmente sa sensibilité.

IV INDICES DE GLISSEMENTS FUTURS

De plus en plus les agglomérations urbaines s'étendent et les banlieues occupent des régions jusque là mises de côté parce que non favorables au développement domiciliaire, commercial ou industriel. L'emploi de ces terrains inhospitaliers s'accentuera dans le futur et le potentiel de susceptibilité aux dommages à la suite de manifestations de phénomènes naturels s'accroîtra. Il est donc important de pouvoir reconnaître les indices préliminaires d'un glissement.

A) Signes Visibles:

1. fissures de forme arquée et parfois concentrique (ne pas confondre avec les fissures erratiques qui se produisent lors du gel et dégel);
2. petits glissements de terrain qui se produisent au niveau inférieur des escarpements et qui peuvent être des signes précurseurs;
3. différents bris dans les conduites souterraines: drains, égoûts, aqueducs, câbles souterrains;
4. variation subite et quelquefois lente dans la topographie du terrain avec apparition de fissures;
5. dérangement subit dans le fonctionnement normal des fenêtres et des portes.

B) Signes perceptibles:

1. bruits, sons,
2. vibrations, chocs.

NOTE: Plusieurs de ces signes sont parfois liés à l'action du gel et dégel.

C) Autres Signes:

Comportements anormaux chez les animaux. Ces signes ne sont pas nécessairement reliés à des déplacements de masse.

V CARACTÈRES DES COULÉES DANS L'ARGILE SENSIBLE

A) Forme typique en poire, semi-circulaire avec une ouverture en forme de goulot.
B) Nature et comportement de la matière affectée (argile ou silt) à forte teneur en eau qui, à cause de sa structure interne due aux conditions prévalant au moment de sa déposition, se liquéfie sous l'effet de chocs, vibrations ou autres perturbations.
C) Rapidité et mode de propagation des coulées. Elles se produisent très rapidement et se propagent par une série de ruptures qui atteignent progressivement la configuration finale. Dans la plupart des cas, la matière affectée se déplace très peu et ce facteur limite l'ampleur des coulées.

VI MÉTHODES CORRECTIVES AUX CONDITIONS DÉFAVORABLES

A) Adoucissement de l'angle des pentes.
B) Contre-poids au bas de l'escarpement avec prévention de l'érosion à la base.
C) Drainage:
1) Tranchées à la partie supérieure de la terrasse.
2) Drains horizontaux dans l'escarpement.
3) Libération des pressions dues à l'eau interstitielle à la base.
D) Élimination des surcharges.

VII PRÉVENTION

A) Éviter toute opération dans les cours d'eau susceptible de changer les conditions naturelles du drainage qui provoquerait un état d'érosion progressif du bas des talus.
B) Éviter de charger le haut des talus.
C) Éviter de construire des résidences au haut des talus argileux sans s'être préalablement assuré de leur stabilité.
D) Éviter de construire sur des remblais sans une investigation détaillée du sous-sol. Malgré tous les risques, beaucoup d'excellentes constructions ont été érigées sur sol rapporté. Dans presque tous les cas le succès a résulté d'une investigation préliminaire très soigneuse. Il est tout aussi important de connaître les propriétés du sol que de connaître celles des matériaux de la superstructure. Les architectes et les constructeurs savent qu'il faut remblayer avec grand soin mais cela n'empêche pas un grand nombre d'entre eux de surcharger trop rapidement ou de ne pas déposer la terre de remblai par couches minces compactées successivement.
E) Éviter les emplacements inadéquats dans des plaines sujettes à des inondations et sur des sols organiques qui provoquent des tassements.

VIII CHOIX DU TYPE DE FONDATION

Il consite en trois opérations indispensables:

A) Le calcul des charges qui doivent être transmises de l'ouvrage au sol d'assise...;
B) La détermination exacte de la nature du sous-sol sans oublier les eaux souterraines, jusqu'à une profondeur au moins égale à deux fois la largeur de l'ouvrage;
C) La conception de fondations qui transmettront sans risque au sol d'assisse les charges imposées par l'ouvrage.

Dans le cas de fondations sur l'argile à proximité d'une pente, il est nécessaire d'évaluer scientifiquement la stabilité de la pente en plus des opérations mentionnées plus haut.



conclusion

Ce fascicule résume quelques données essentielles sur les glissements de terrain. Son but est de renseigner la population sur la nature des problèmes suscités par de tels phénomènes. Il nous apparaît donc opportun de signaler ici les politiques actuelles et futures du ministère des Richesses naturelles (M.R.N.) sur la question.

Avant le désastre de Saint-Jean-Vianney, le M.R.N. n'était jamais intervenu directement à la suite d'un glissement, sauf si ce glissement se situait en bordure d'un cours d'eau domanial et s'il était évident que l'intérêt public le motivait. Suivant cette optique, des travaux correctifs ont été exécutés par la direction générale des Eaux à divers endroits pour rétablir des situations à caractère d'urgence.

Après le glissement de Saint-Jean-Vianney, le M.R.N. a dû répondre à environ 100 demandes d'intervention émanant d'individus ou de conseils municipaux. Devant la gravité de certains cas, l'ampleur de la tâche et les implications financières inhérentes à ces demandes, le M.R.N. est intervenu à la suite de décisions prises par le comité interministériel formé le 10 mai 1971 pour régler le problème créé par le glissement de Saint-Jean-Vianney. Le mandat du comité interministériel fut donc étendu à tous les glissements qui, depuis le printemps 1971, ont fait l'objet de représentations auprès du gouvernement. Cette extension a permis de profiter des ressources humaines et financières mises à la disposition du comité. Ainsi, un cas impliquant plusieurs ministères à la fois (ex.: Société d'Habitation du Québec, Affaires sociales, M.R.N. et Voirie) pouvait être réglé rapidement par le truchement de ce comité qui était en mesure de solliciter leur intervention, compte tenu de leurs attributions ordinaires respectives, et leur fournir les ressources financières requises. Ainsi, le M.R.N. a pu résoudre plusieurs cas par la réalisation d'études de sol ou l'exécution de travaux correctifs.

Depuis que le comité interministériel a terminé son mandat à Saint-Jean-Vianney, le M.R.N. doit compter sur ses propres ressources pour répondre adéquatement aux nombreux nouveaux cas portés à son attention.

À cet effet, le M.R.N. vient de créer à la direction générale des Mines un nouveau service dont une des tâches sera de procéder à l'examen des cas de glissement et à l'exécution d'études à l'échelle régionale, dans un but préventif. De plus, la direction générale des Eaux continuera à appliquer sa politique d'intervention antérieure à Saint-Jean-Vianney.

L'activité et la politique d'intervention de ces deux directions générales, en cette matière, peuvent se résumer comme suit:

1) Tout cas de glissement doit être signalé à la direction générale des Eaux par une municipalité, sous forme d'une demande d'intervention appuyée par une résolution de son conseil. Il est évident que devant une situation d'urgence, un individu peut en aviser directement le M.R.N. qui lui donnera suite. Toutefois, cet individu devra éventuellement informer la municipalité dont il est citoyen et demander l'envoi d'une résolution motivant l'aide du ministère.

2) Sur réception de la demande ou de l'avis, la direction générale des Eaux enverra un inspecteur sur les lieux. Si le cas est de toute évidence relié à un problème de sol, l'inspecteur sera un ingénieur ou un technicien de la direction générale des Mines (service de Géotechnique). Si la nature de la demande est imprécise ou semble n'impliquer que la direction générale des Eaux, l'inspecteur sera de cette unité administrative.

3) À la suite de l'enquête, un rapport donnant des recommandations précises sera présenté:
a) si les recommandations sont de nature à impliquer la politique d'intervention de la direction générale des Eaux, à savoir:
Exécution de travaux correctifs le long d'un cours d'eau domanial où l'intérêt du public est en jeu, cette dernière y donnera suite selon ses priorités et disponibilités budgétaires.
b) si les recommandations sont autres qu'en a), le rôle du M.R.N. sera de fournir une assistance technique aux municipalités. Ainsi, dans un cas de glissement n'impliquant pas un cours d'eau ou dans un cas strictement d'intérêt privé, le M.R.N. fournira à la municipalité concernée les données requises pour cerner le problème. Celle-ci devra y donner suite à ses frais, soit en utilisant les ressources techniques et financières dont elle dispose, soit par le truchement de projets à frais partagés (rénovation urbaine, programme d'initiative locale, etc.) ou enfin soit par l'obtention d'octrois spéciaux.

Les activités du M.R.N. ne se limiteront toutefois pas uniquement à l'intervention directe à la suite de glissements. L'activité la plus importante quant à ses résultats à long terme sera d'exécuter des études régionales dans un but préventif. Ces études sont de nature diverse et se résument ainsi:

a) Préparation d'un zonage préliminaire à partir d'une identification précise des endroits où des glissements se sont produits dans le passé. Ce zonage sera raffiné au fur et à mesure que les études géotechniques régionales seront complétées. Il permettra de délimiter les zones dangereuses et pourra servir comme document de base dans tout schéma d'aménagement du territoire et à une échelle moins grande pourra guider les municipalités dans l'émission des permis de construction.

b) Cartographie géotechnique régionale dans le but d'évaluer l'instabilité régionale et d'ajuster le zonage préliminaire en fonction des résultats provenant de la compilation sur la répartition des glissements. Cette cartographie touchera prioritairement les secteurs urbanisés ou à haute densité démographique et aussi les endroits où l'instabilité est apparente. Ce travail permettra de préciser les normes d'occupation et d'utilisation du territoire en fonction des zones de danger naturel.

c) Étude des possibilités de développer des systèmes de prévision. Ce but semble maintenant lointain, mais il devrait toujours être visé. L'orientation initiale de ces études sera axée sur les modes d'instrumentation qui permettent d'observer les déplacements dans le sol et ainsi de suivre l'évolution des terrains.



POTTAS KOVACS & ASSOCIÉS LTÉE

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX
DIRECTION GÉNÉRALE DES MINES
S 134-1972