

208

DB53

Les effets potentiels du projet d'exploitation  
d'une mine et d'une usine de niobium à Oka  
sur les eaux de surface et les eaux  
souterraines ainsi que sur leurs utilisations

Oka

6211-08-003

Rapport no 4398-01-01

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE  
COMPLÉMENTAIRE

Projet d'ouverture d'une mine  
de niobium à Oka

Niocan Inc.

Dossier no 4398-01

Août 2003

ENVIRONNEMENT  
RÉGULÉ

4 SEP 2003

DIRECTION REGIONALE  
DES LAURENTIDES



**Rapport no 4398-01-01**

**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE  
COMPLÉMENTAIRE**

**Projet d'ouverture d'une mine  
de niobium à Oka**

**Niocan inc.**

**Dossier no 4398-01  
Août 2003**



**LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
DE QUÉBEC LTÉE**

2320, rue de Cellas, Québec (Québec) CANADA G2C 1X8  
Tél. : (418) 845-0858 • Téléc. : (418) 845-0300 • info@leqtech.com



LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
DE QUÉBEC LTÉE  
Géotechnique, hydrogéologie et  
ingénierie des sols et matériaux

Québec, le 21 août 2003

Roche ltée Groupe-conseil  
3075, chemin des Quatre-Bourgeois  
Bureau 300  
Sainte-Foy (Québec) G1W 4Y4

À l'attention de monsieur Yves Thomassin  
Chargé de projet

**Objet:** Géotechnique complémentaire  
Parc à résidus de la mine Niocan  
Oka (Québec)  
N/Dossier: 4398-01

2320, rue de Cellés  
Québec (Québec)  
CANADA G2C 1X8  
Tél. : (418) 845-0858  
Télec. : (418) 845-0300  
info@leqtch.com

Monsieur,

Nous vous soumettons notre opinion géotechnique complémentaire dans le cadre du projet de préparation des plans et devis finaux du parc à résidus de la mine Niocan, à Oka.

Rappelons que nous avons effectué une étude géotechnique en mars 2000 (rapport #4398-00-01) qui précisait les conditions de sols et d'eau souterraine sur le futur site du parc à résidus et qui définissait les sections-types des digues du parc à résidus. Le projet a subi des modifications depuis trois ans et toutes les variables sont maintenant connues et arrêtées.

Nous avons révisé notre rapport de mars 2000 en tenant compte des élévations finales des digues du parc à résidus, de la lettre du ministère de l'Environnement, Direction régionale des Laurentides, en réaction au dépôt du projet initial et en tenant compte des nouvelles exigences de la Commission géologique du Canada sur la sismicité du secteur.

Reconnaissance  
du sous-sol  
Essais en chantier  
Essais en laboratoire  
Géologie de l'ingénieur  
Photo-interprétation  
Hydrogéologie  
Études en mécanique  
des sols et des roches  
Ingénierie des sols  
et des matériaux  
Auscultation des  
ouvrages  
Études  
environnementales  
Mécanique des  
chaussées



Membre de l'Association  
canadienne des  
Laboratoires d'Essais

## 1.0 DÉFINITION DU PARC À RÉSIDUS

La définition du parc à résidus avait déjà été faite dans notre rapport #4398-00-01 de mars 2000. Le projet révisé conduit à la nouvelle définition suivante :

- Il existe deux anciennes fosses d'exploitation de minerai, identifiées fosse #1 et #2, qui seront utilisées comme bassin de polissage et bassin de sédimentation respectivement. Au fil des années depuis l'arrêt de l'exploitation, le niveau d'eau dans les fosses s'est stabilisé à l'élévation approximative de 96,0 mètres.
- Le stockage des résidus miniers se fera par cyclonage et/ou par déversement direct dans la partie nord-est du parc, avec écoulement de l'eau de pulpe à la surface des résidus vers le bassin de sédimentation, et ensuite le bassin de polissage pour les particules les plus fines s'il y a lieu.
- À partir du bassin de polissage, l'eau est recirculée vers l'usine. Il n'y a aucun effluent prévu.
- **Les digues du parc à résidus ne retiendront pas d'eau, seulement des résidus.** La déposition des résidus se fera avec une pente qui favorisera l'écoulement de l'eau de pulpe vers le bassin de sédimentation. Une digue filtrante en stériles miniers assurera le transfert de l'eau du parc vers le bassin de sédimentation. Les particules les plus fines passeront à travers la digue pour se déposer dans le bassin de sédimentation. Il est prévu que 10% des résidus environ s'échapperont à travers la digue. Si l'intensité est plus grande, on pourra la réduire en plaçant des résidus miniers ou du sable et gravier en amont avec une pelle hydraulique.
- Le parc à résidus sera toujours appuyé sur l'ancien parc de St-Lawrence Columbiùm au nord-est, à la cote maximale de 146,6 mètres.
- Il est prévu que le bassin de sédimentation soit rempli jusqu'à la cote 105,0 mètres à la fin des opérations. Une digue est prévue à la cote 106,0 mètres au sud-ouest du bassin de sédimentation pour maintenir les résidus miniers et l'eau de pulpe à l'intérieur du bassin de sédimentation.
- L'eau de pulpe s'écoulera par gravité du bassin de sédimentation vers le bassin de polissage à l'aide d'un fossé aménagé dans le socle rocheux dont le radier sera à la cote 105,0 mètres.

- Le parc à résidus sera aménagé avec des digues de départ à la cote 146,6 mètres dans la partie nord-est du parc et des digues filtrantes au nord des bassins de polissage et de sédimentation aux cotes initiales de 120,0 et 119,5 mètres respectivement pour retenir les résidus miniers fins libérés des cyclones.
- Il y aura rehaussement graduel, au fur et à mesure que l'espace se remplira, des digues des cotes 120,0 et 119,5 mètres aux cotes finales respectives de 145,0 et 144,5 mètres. Les digues filtrantes contribueront à drainer les résidus miniers fraîchement déposés en amont.
- Le radier du tuyau à la sortie du bassin de polissage sera établi à la cote 104,0 mètres afin de maintenir un différentiel minimal de 1,0 mètre entre les deux bassins. Ce tuyau à la sortie du bassin de polissage agira comme déversoir d'urgence puisqu'il n'y aura pas d'effluent.

## 2.0 MATÉRIAUX

Trois types de matériaux ont été retenus pour la confection des digues en tenant compte des matériaux disponibles sur le terrain pour réduire au minimum l'emprunt de sols extérieurs. Ils sont définis sable et gravier (SG), stériles miniers (S) et résidus miniers (R). Leurs caractéristiques granulométriques sont les suivantes :

### Sable et gravier (SG)

Tamis (mm)	% passant
300	100
5	25 - 75
0,080	2 - 12

Selon les données de l'étude géotechnique de mars 2000 (rapport no 4398-00-01), ce matériau est disponible dans la halde de dépôts meubles située à l'extrémité est du futur parc à résidus. Ce matériau est également disponible à la surface du terrain naturel autour des bassins de polissage et de sédimentation et à l'intérieur du futur parc à résidus, tel que présenté dans le rapport de l'étude géotechnique. Il a été noté que ce matériau contient occasionnellement plus de 12% de particules passant le tamis 80 microns.

La mise en place du sable et gravier pour la confection des digues devra se faire par couches de 300 mm d'épaisseur compactées à 90% de la masse volumique maximale déterminée à l'essai Proctor modifié (P.M.). Toutes les pierres plus grosses que 300 mm de diamètre devront être poussées à l'extérieur du remblai, sur la pente amont.

### **Stériles miniers (S)**

Les stériles miniers disponibles sur le site du côté ouest du bassin de polissage entre autres auront deux fonctions dans la confection des digues, soit un rôle de protection sur la pente amont contre l'érosion éolienne et hydraulique, soit un rôle de filtre en formant le corps de la digue pour la partie entre le bassin de sédimentation et le parc à résidus.

Dans les deux cas, les stériles miniers devront être de calibre 0-300 mm, tout élément plus gros que 300 mm pouvant être poussés sur la pente amont de la digue filtrante. La mise en place de ce matériau devra se faire par couches de 300 mm d'épaisseur maximale compactées. Chaque couche doit être densifiée au moyen de quatre passes d'un tracteur à chenilles d'un poids minimal de 30 tonnes.

### **Résidus miniers (R)**

Les résidus miniers à utiliser pour la confection des digues sont ceux présents sur le site. Ils devront être prélevés à l'intérieur de l'aire du futur parc à résidus pour créer du volume pour le stockage de la future production de résidus miniers. Les résidus de l'ancien parc ont été caractérisés dans l'étude géotechnique de mars 2000. Selon les résultats de trois analyses granulométriques, ils contiennent entre 11,1 et 20,0% de silt et entre 80,0 et 88,9% de sable.

Ces matériaux devront être mis en place par couches de 300 mm d'épaisseur compactées à 90% de la masse volumique maximale déterminée à l'essai Proctor modifié. Comme la teneur naturelle en eau de ces matériaux augmente habituellement avec la profondeur, il est possible qu'à l'approche du terrain naturel ou de la nappe phréatique, l'humidité des résidus miniers soit plus élevée que l'optimum Proctor. Dans ce cas, il sera nécessaire d'assécher les matériaux pour faciliter leur compactage et obtenir la stabilité requise.

Les paramètres géotechniques suivants ont été retenus pour les analyses de stabilité :

Terrain naturel :	- Poids volumique : 20 kN/m <sup>3</sup>
Sable graveleux	- Angle de frottement : 38°
Résidus miniers (R)	- Poids volumique : 18 kN/m <sup>3</sup>
	- Angle de frottement : 35°
Stériles miniers (S)	- Poids volumique : 20 kN/m <sup>3</sup>
	- Angle de frottement : 40°
Sable et gravier	- Poids volumique : 20 kN/m <sup>3</sup>
Un peu de silt	- Angle de frottement : 35°

### 3.0 COUPES-TYPES

Les coupes-types des digues présentées dans notre rapport #4398-00-01 de mars 2000 ont été révisées pour tenir compte des hauteurs finales des digues. Trois coupes-types différentes avaient été retenues dans la conception initiale. Elles ont été remplacées par les cinq coupes-types présentées à l'annexe « A ». Leur localisation est montrée sur le dessin #4398-01-007 de l'annexe « B ».

Le projet révisé ne nécessite plus maintenant que des digues ceinturant le parc à résidus et une petite digue au sud-ouest du bassin de sédimentation.

#### 3.1 Coupe-type A-A

Au-delà du chaînage 0+660, en direction nord, il est prévu une digue en sable et gravier contenant jusqu'à un peu de silt à la cote initiale de 120,0 mètres. Elle reposera sur le terrain naturel de même nature, soit du sable et gravier avec un peu de silt (puits P-11, rapport #4398-00-001).

La pente amont de la digue sera protégée de l'érosion avec un épaulement en stériles miniers. Cette protection est prévue au cas où l'eau de pulpe longerait la digue avant d'emprunter le déversoir vis-à-vis le bassin de sédimentation. La digue sera rehaussée

par étapes comme la digue filtrante jusqu'à la cote 145,0 mètres, tel que défini au paragraphe 3.2.

### **3.2 Coupe-type B-B**

Une digue filtrante est prévue entre le bassin de sédimentation et le parc à résidus pour favoriser le passage de l'eau surnageante, tout en conservant les résidus miniers en amont. Il est prévu par Roche ltée, Groupe-conseil que 10% des résidus miniers passeront à travers la digue filtrante pour se déposer dans le bassin de sédimentation.

La coupe-type B-B présentée à l'annexe « A » montre qu'elle sera constituée de stériles miniers essentiellement, sur la pleine largeur, du chaînage 0+600 à 0+660. Le terrain naturel est à l'élévation 118,0 mètres à cet endroit et la digue sera construite en phase I à l'élévation 119,5 mètres. Comme la digue filtrante sera appuyée aux extrémités sur une digue à l'élévation 120,0 mètres, la digue filtrante pourra agir comme déversoir lorsque les résidus miniers déposés en amont atteindront la cote 119,5 mètres et pour le passage de l'eau surnageante s'il y a lieu.

Cette digue sera rehaussée à chaque année de 2,0 mètres environ pour atteindre la cote 144,5 mètres à la fin de la production de la mine. La méthode amont est retenue tel que montré sur la coupe-type B-B de l'annexe « A », dessin #4398-01-006.

### **3.3 Coupe-type C-C**

Le terrain naturel dans l'axe de la digue située au sud-ouest du bassin de sédimentation est à une élévation variant entre 103 et 104,0 mètres. La digue est prévue à l'élévation finale de 106,0 mètres, ce qui représente une hauteur variant entre 2,0 et 3,0 mètres.

Il est prévu que le niveau d'eau dans le bassin de sédimentation se maintienne à l'élévation maximale de 105,0 mètres, pour une revanche d'un mètre.

La coupe-type C-C présentée à l'annexe « A » montre que la digue sera constituée essentiellement du même matériau que le terrain naturel, soit du sable et gravier contenant un peu de silt. Un épaulement amont en stériles miniers protégera le sable et gravier contre l'érosion par les vagues du plan d'eau.

En phase finale de l'opération du bassin de sédimentation, lorsque les résidus miniers auront atteint une cote voisine de 104 à 105 mètres, on pourra déposer des résidus par « spigotting » en utilisant des sorties de 50 mm de diamètre sur la conduite principale

de pulpe de 200 mm de diamètre. Ces matériaux fins pénétreront dans les interstices des stériles, favorisant par la suite la revégétation de la pente amont.

### 3.4 Coupe-type D-D

La partie de digue située au nord-est du parc à résidus entre les chaînages 0+000 à 0+220 et 1+200 à 1+440 sera érigée à la cote finale de 146,6 mètres dès la première phase des travaux. La digue sera érigée en résidus miniers déjà déposés dans le vieux parc à résidus. La coupe-type D-D présentée à l'annexe « A » montre la forme que prendra cette partie de digue. Les pentes aval et amont seront protégées de l'érosion éolienne avec des stériles miniers.

C'est au pied de la pente amont que seront placés les cyclones, équipements qui serviront à séparer les résidus grossiers des résidus fins, permettant ainsi d'obtenir la matière première (résidus grossiers) pour le rehaussement annuel des digues entre les chaînages 0+220 à 1+200.

### 3.5 Coupe-type E-E

Sur les côtés est et ouest du parc à résidus, entre le bassin de sédimentation, le bassin de polissage et la partie amont du parc à résidus, la coupe-type E-E présentée sur le dessin #4398-01-005 de l'annexe « A » est prévue. Elle est constituée de résidus miniers en amont provenant du vieux parc à résidus avec un épaulement ou assise aval en sable et gravier de même nature que le terrain naturel. Une couche de stériles miniers recouvre les pentes amont et aval pour protéger les pentes de l'érosion éolienne et hydraulique. Ces parties de digue seront rehaussées avec des résidus miniers cyclonés au fur et à mesure que la vitesse de déposition en amont l'exigera, selon l'illustration de la coupe-type B-B (phase finale) présentée sur le dessin #4398-01-006 de l'annexe « A ».

## 4.0 STABILITÉ DES DIGUES

La stabilité géotechnique des digues a déjà été traitée dans notre rapport #4398-00-01 de mars 2000. Elle a été complétée en tenant compte des hauteurs finales des digues. Deux variables importantes sont intervenues depuis 2000 soit d'une part, qu'il n'y aura jamais d'eau résiduelle qui sera retenue par les digues du parc à résidus, et d'autre part, que la sismicité de la région pour les analyses pseudo-dynamiques est passée de 0,10 g à 0,19 g.

Les analyses de stabilité réalisées dans l'étude de mars 2000 avec une nappe phréatique de forme parallèle à la surface de la pente aval, à quelques mètres de la surface de la pente, ont donné des facteurs de sécurité qui doivent être considérés comme des minima puisque la nappe phréatique sera absente dans les digues ou à des niveaux très inférieurs à ce qui avait été prévu. Le parc à résidus doit être considéré dans sa forme actuelle comme un dépôt de sable contenant un peu de silt à silteux dans lequel la nappe phréatique a obtenu un équilibre entre la recharge par les eaux de pluie et la capacité de drainage du milieu.

Le nouveau parc à résidus est conçu pour que l'eau de pulpe s'échappe librement par gravité vers le bassin de sédimentation par une digue en stériles miniers, permettant à l'eau d'infiltration dans les résidus de se drainer à travers les stériles miniers. Il est prévu que la nappe phréatique demeure très basse dans ces matériaux selon un tel contexte. Toutefois, pour fin d'analyses de stabilité, il a été considéré une nappe phréatique faisant une pente de 3H:1V à partir du pied amont de la digue de départ en stériles miniers ou en sable et gravier.

Les schémas de rupture obtenus des analyses de stabilité sont montrés sur les figures 1 à 8 de l'annexe « B ». Les analyses ont été faites avec le logiciel informatique SLOPE/W de Géo-Slope International de Calgary. Les analyses ont été faites en condition statique et pseudo-statique pour tenir compte de la sismicité de la région égale à 0,19 g, tel qu'obtenu de la Commission géologique du Canada et présenté à l'annexe « C ». Les facteurs de sécurité suivants ont été obtenus :

Coupe-type (hauteur)	Pente	Condition d'eau	Facteur de sécurité	
			Statique	Pseudo-statique
E-E (25 mètres)	2H:1V	Absente	1,72	1,15
E-E (25 mètres)	2H:1V	Pente 3H:1V	1,72	1,14
B-B (28,5 mètres)	2H:1V	Absente	1,67	1,10
B-B (28,5 mètres)	2H:1V	Pente 3H:1V	1,67	1,10

Comme il a déjà été présenté dans notre rapport de mars 2000 des piézomètres seront implantés dans les digues pour enregistrer les variations de la nappe phréatique et s'assurer qu'elle demeure à un niveau acceptable pour maintenir les facteurs de sécurité minimum requis.

Nous demeurons disponibles pour toutes informations supplémentaires.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

**LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE**



Raymond Juneau, ing. M.Sc.A.  
Vice-président



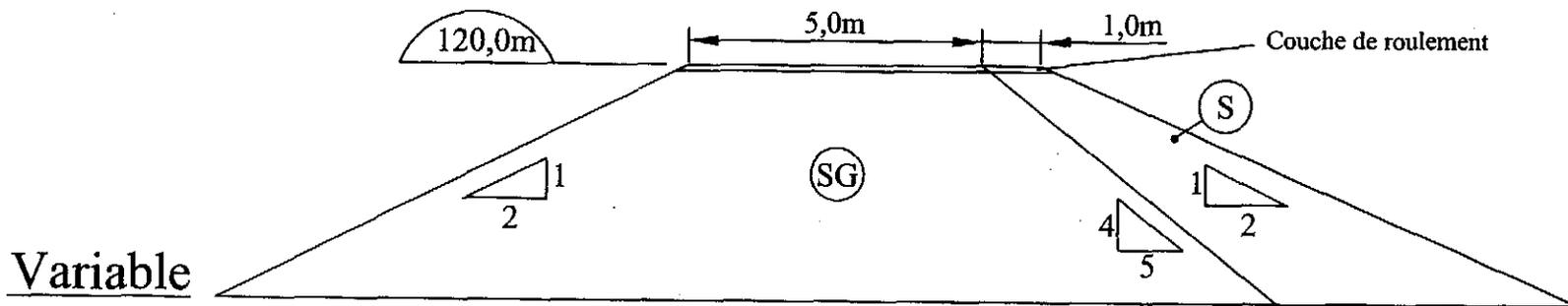
RJ/lt

Distribution:

- . Roche ltée, Groupe-conseil 3 copies
- . Laboratoires d'Expertises de Québec ltée 1 copie

**ANNEXE « A »**

Coupes-types A-A à E-E



COUPE-TYPE A-A (Phase initiale)

LÉGENDE:

⊙SG : SABLE ET GRAVIER

⊙S : STÉRILES MINIERES

**LEQ**

LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc

Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2520, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418)845-0858  
Télécopieur:  
(418)845-0300

CLIENT

NIOCAN INC.

PROJET

PARC À RESIDUS

ECHELLE

AUCUNE

PROJET

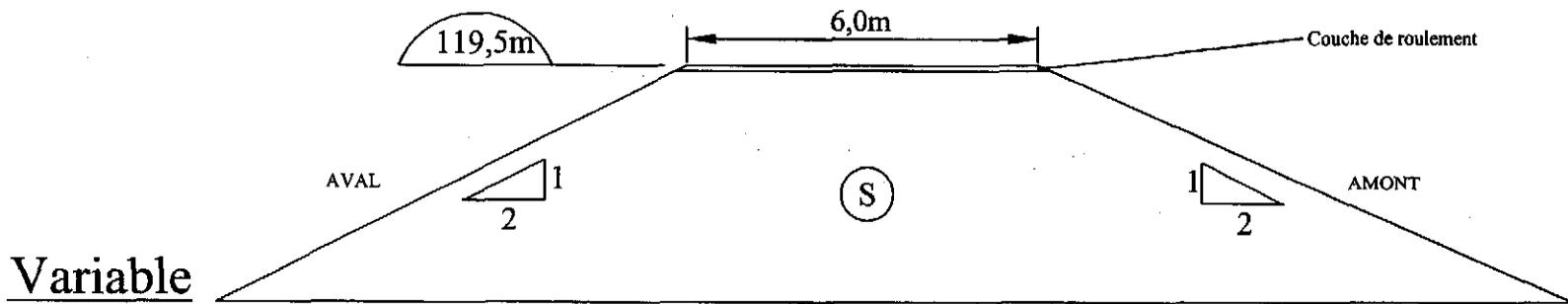
4398-01

DESSIN

4398-01-001

DATE

28 juillet 2003



COUPE-TYPE B-B (Phase initiale)

LÉGENDE:

Ⓢ : STÉRILES MINIERS

**LEQ**

LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc  
Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2320, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418)845-0858  
Télécopieur:  
(418)845-0300

CLIENT

NIOCAN INC.

PROJET

PARC À RESIDUS

ECHELLE

AUCUNE

PROJET

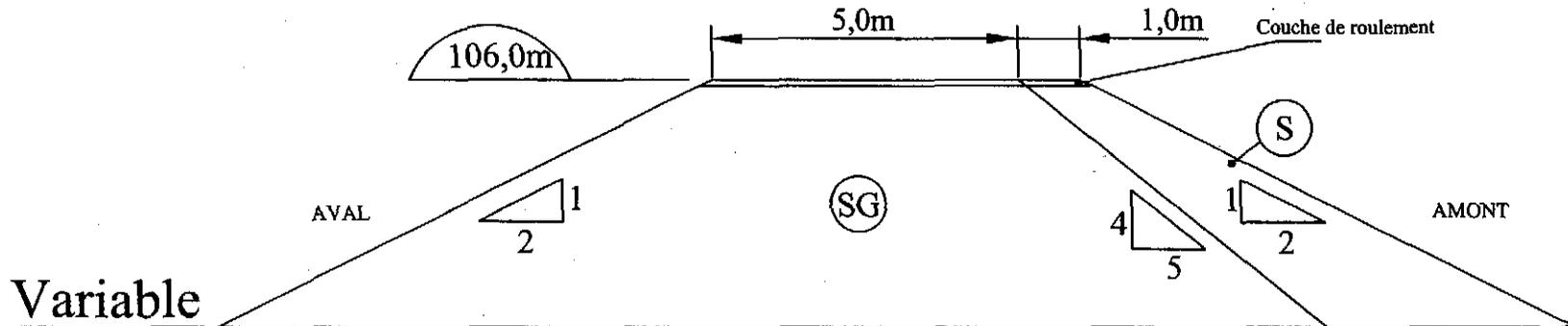
4398-01

DESSIN

4398-01-002

DATE

Août 2003



### COUPE-TYPE C-C

LÉGENDE:

⊙SG : SABLE ET GRAVIER

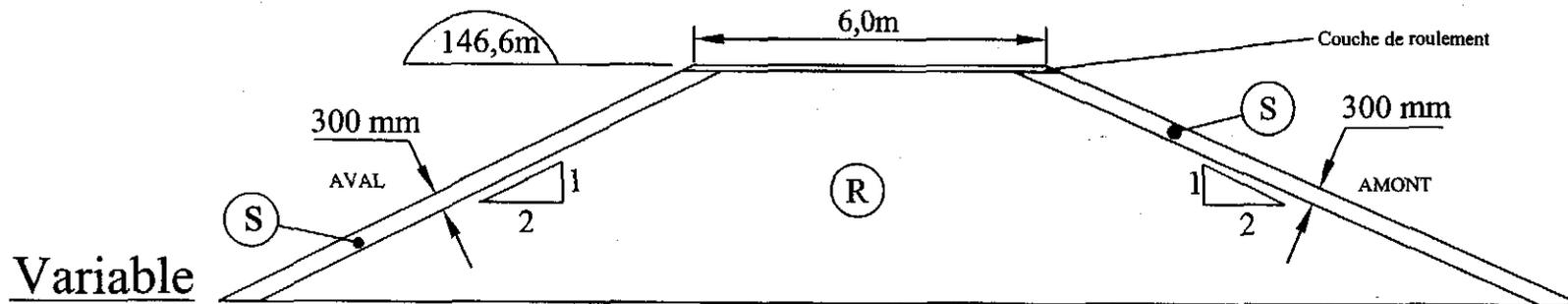
⊙S : STÉRILES MINIERS



**LABORATOIRES  
D'EXPERTISES**  
de Québec Inc  
Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2320, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418)845-0858  
Télécopieur:  
(418)845-0300

CLIENT	NIOCAN INC.		ECHELLE	AUCUNE	
PROJET	PARC À RESIDUS		PROJET	4398-01	DESSIN 4398-01-003
			DATE	28 JUILLET 2003	



COUPE-TYPE D-D

LÉGENDE:

(R) : RÉSIDUS MINIERES

(S) : STÉRILES MINIERES

**LEQ**

LABORATOIRES  
D'EXPERTISES  
de Québec Inc  
Géotechnique, hydrogéologie  
et contrôle des matériaux

2320, De Celles  
Québec (Québec)  
Canada, G2C 1X8  
(418)845-0858  
Télécopieur:  
(418)845-0300

CLIENT

NIOCAN INC.

PROJET

PARC À RESIDUS

ECHELLE

AUCUNE

PROJET

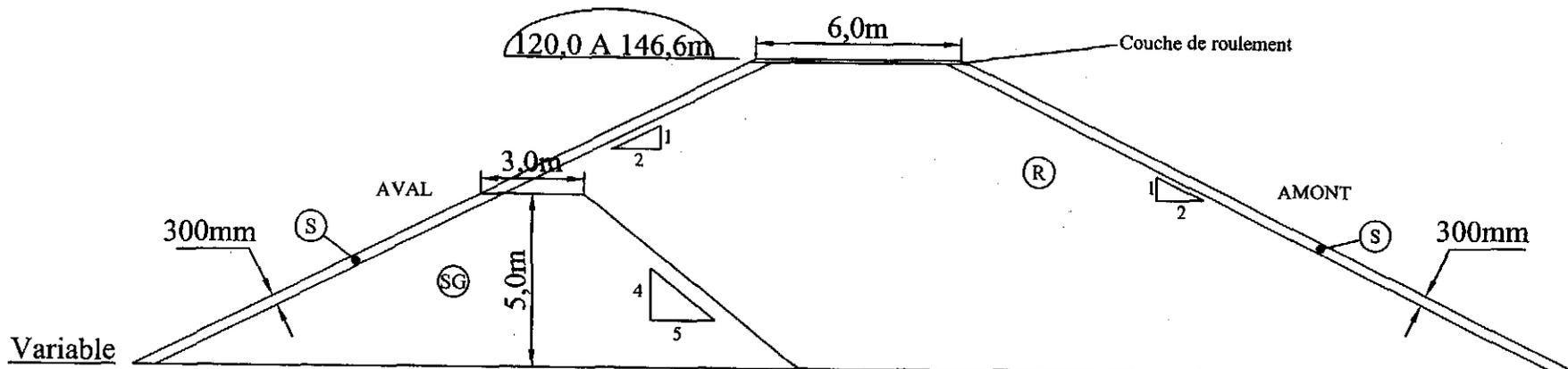
4398-01

DESSIN

4398-01-004

DATE

28 juillet 2003



## COUPE TYPE E-E

**LÉGENDE:**

- (R) : RÉSIDUS MINIERS
- (S) : STÉRILES MINIERS
- (SG) : SABLE ET GRAVIER

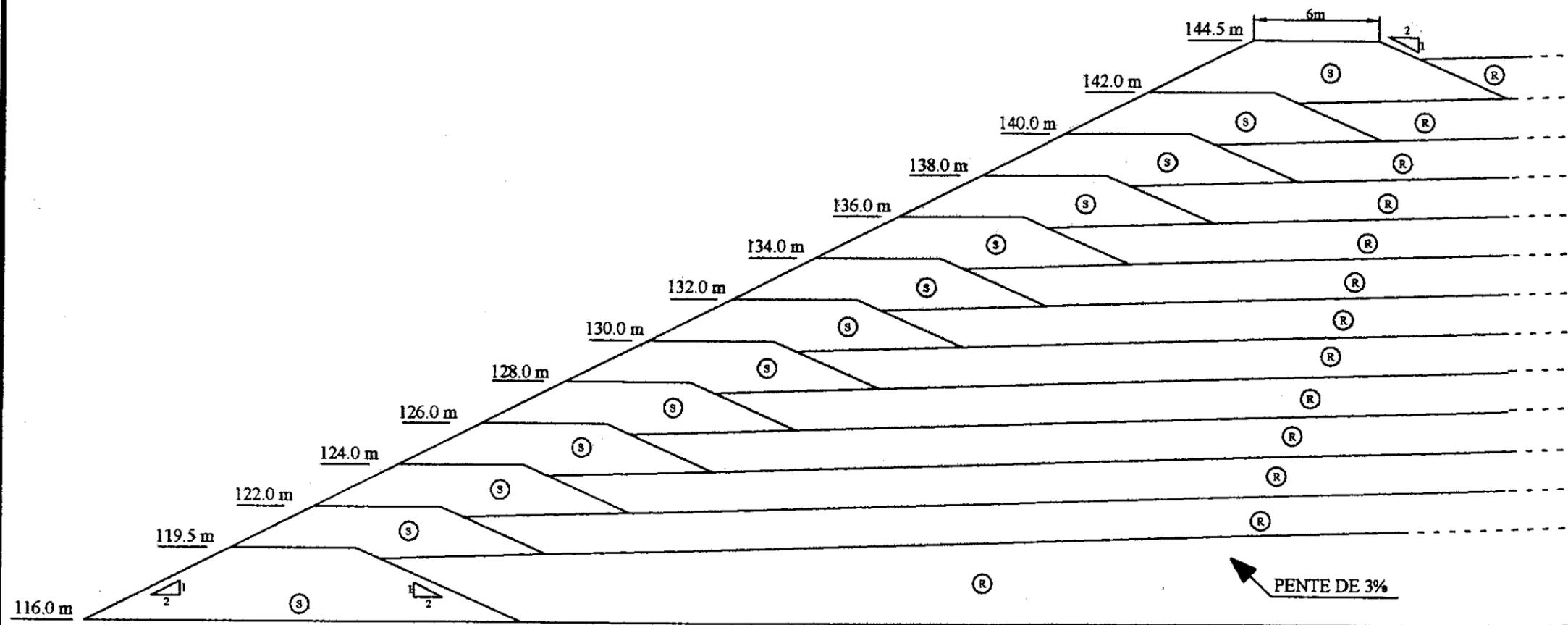


**LABORAIRES D'EXPERTISES de Québec Inc**  
 Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Callas  
 Québec (Québec)  
 Canada, G2C 1X8  
 (418)845-0858  
 Télécopieur:  
 (418)845-0300

CLIENT	NIOCAN INC.	
PROJET	PARC À RESIDUS	

ECHELLE	AUCUNE	
PROJET	4398-01	DESSIN 4398-01-005
DATE	Août 2003	



COUPE-TYPE B-B (Phase finale)

LÉGENDE:  
 (R) : RÉSIDUS MINIER  
 (S) : STÉRILES MINIER

**LÉGENDE**


18 | 08 | 04 | DATE D'ÉMISSION DU PLAN

TECHNICIEN : D. BOUFFARD

PRÉPARÉ PAR : R. JUNEAU ing.

VÉRIFIÉ PAR : R. JUNEAU ing.



CLIENT

**NIOCAN INC.**

PROJET

**PARC A RESIDUS**

PROJET NO.: 4398-01

PLAN NO.: 4398-01-006

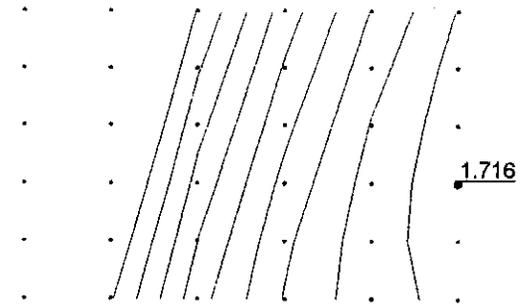
ÉCHELLE: Aucune

DATE: 04 AOUT 2003

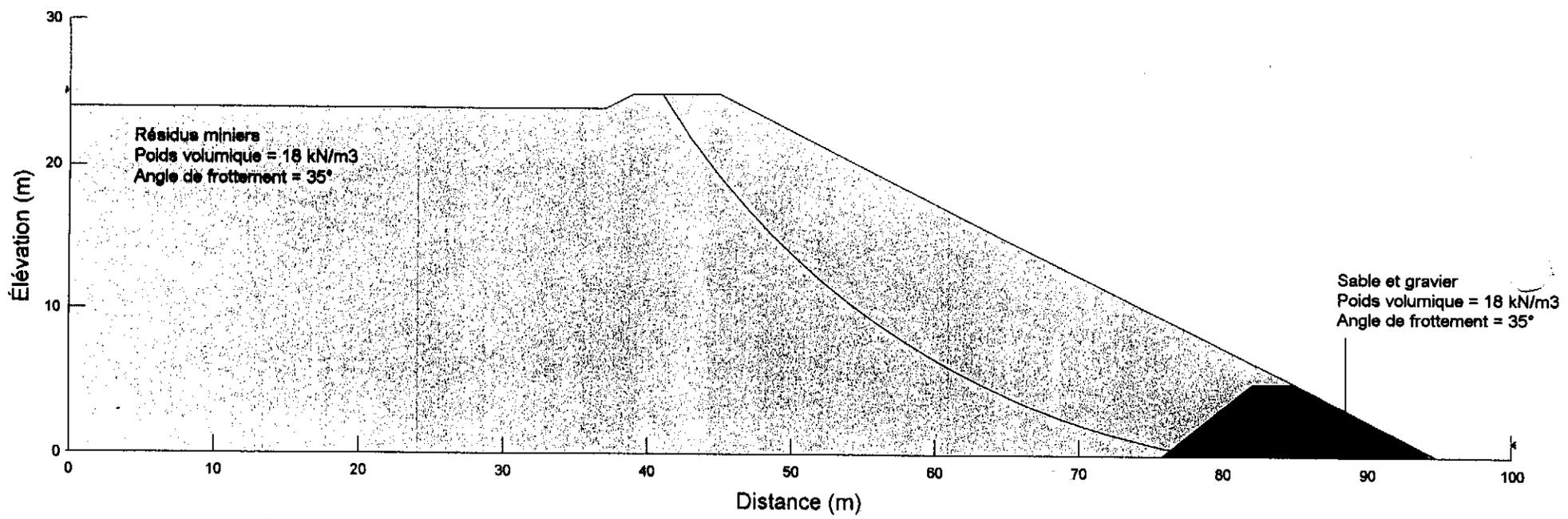


## **ANNEXE « B »**

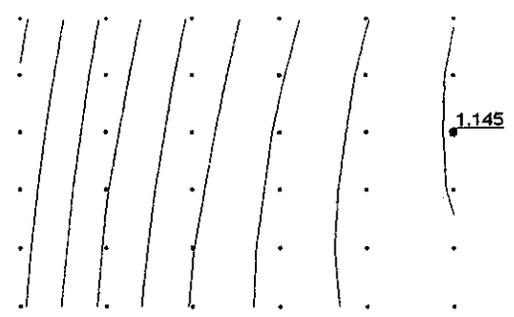
Analyses de stabilité  
Schéma de rupture



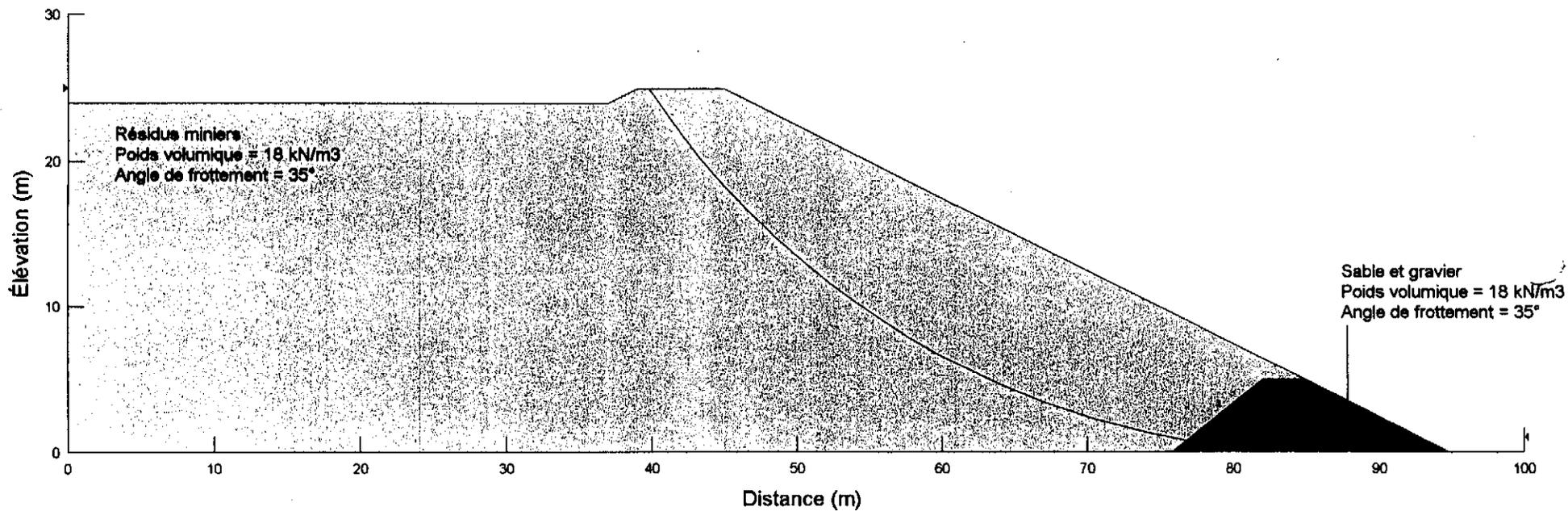
**Projet Niocan, coupe-type E-E**  
**Hauteur de la digue: 25 mètres**  
**Condition statique, Bishop modifié.**  
**Facteur de sécurité: 1.72**



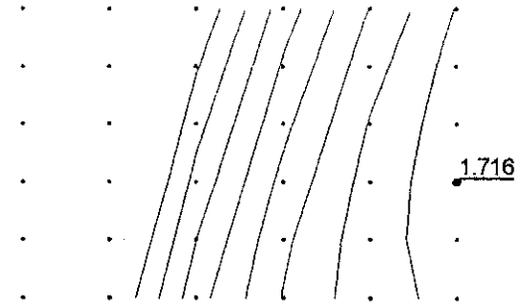
**Figure 1**



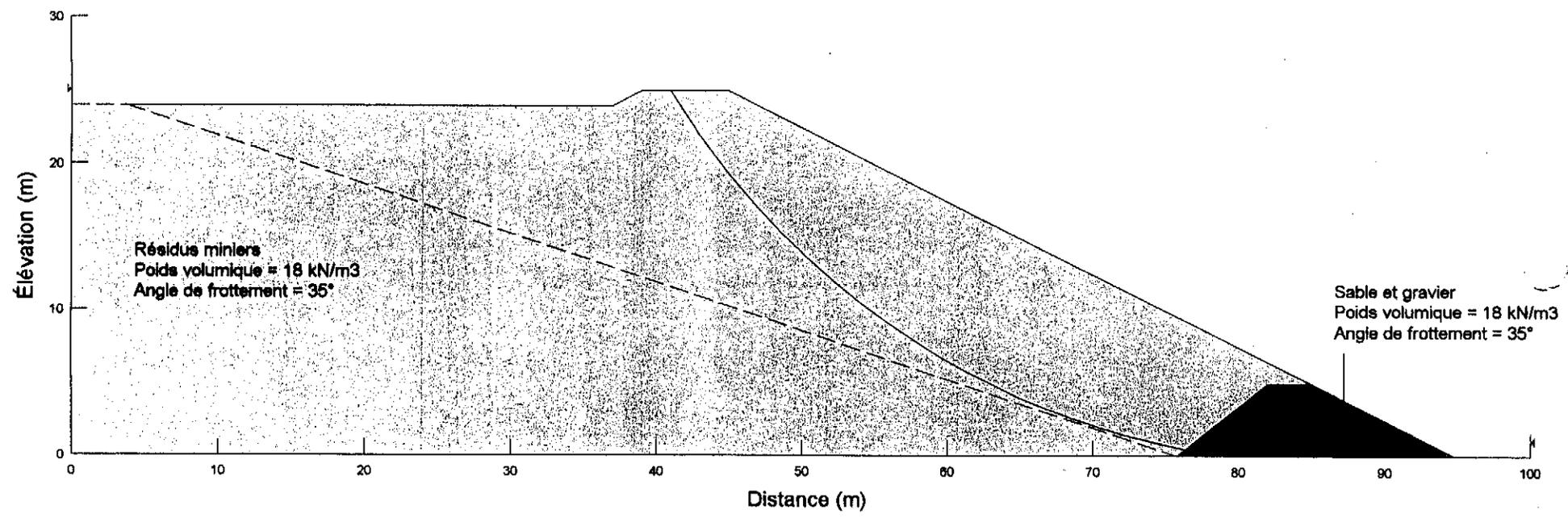
**Projet Niocan, coupe-type E-E**  
**Hauteur de la digue: 25 mètres**  
**Condition pseudo-statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.15**



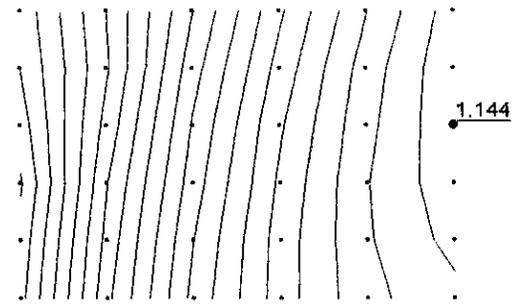
**Figure 2**



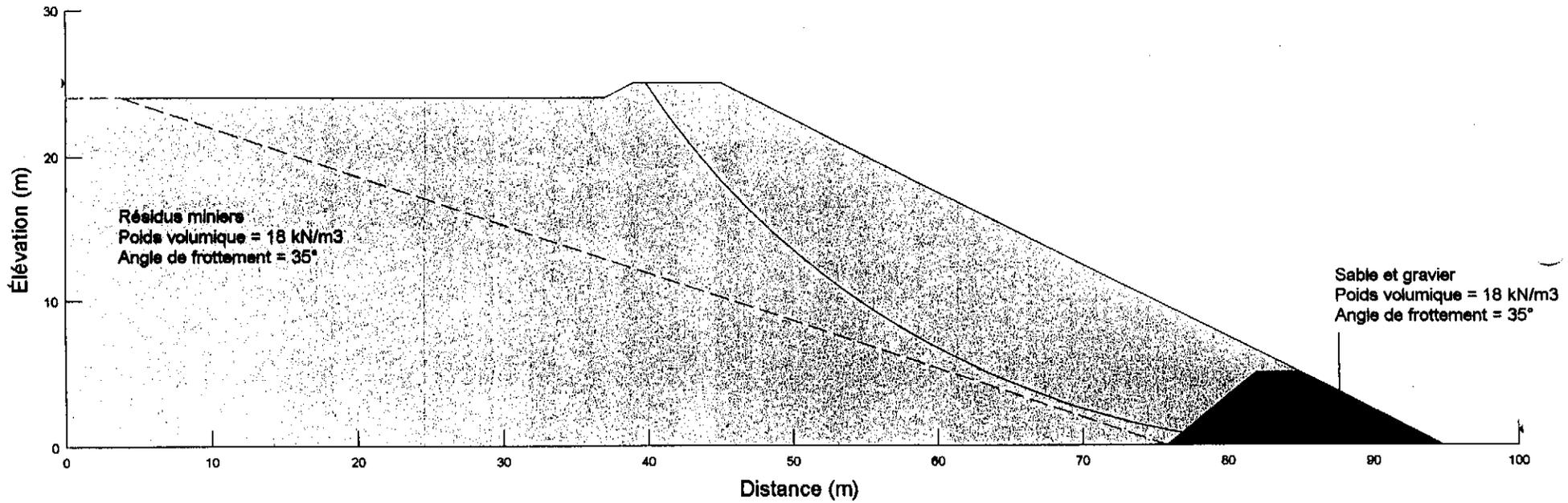
**Projet Niocan, coupe-type E-E**  
**Hauteur de la digue: 25 mètres**  
**Condition statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.72**



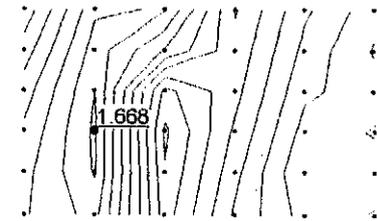
**Figure 3**



**Projet Niocan, coupe-type E-E**  
**Hauteur de la digue: 25 mètres**  
**Condition pseudo-statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.14**



**Figure 4**



**Projet Niocan, coupe-type B-B**  
**Hauteur de la digue: 28.5 mètres**  
**Condition statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.67**

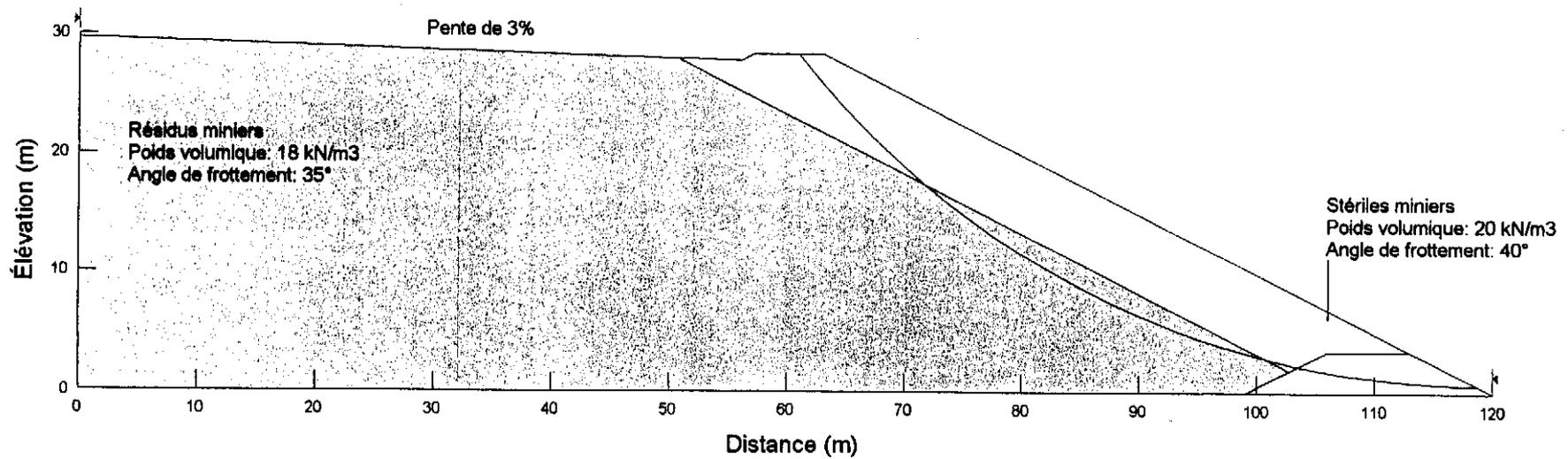
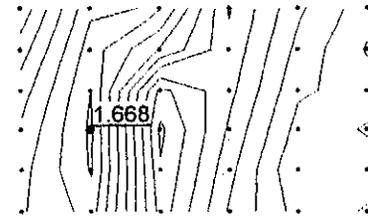
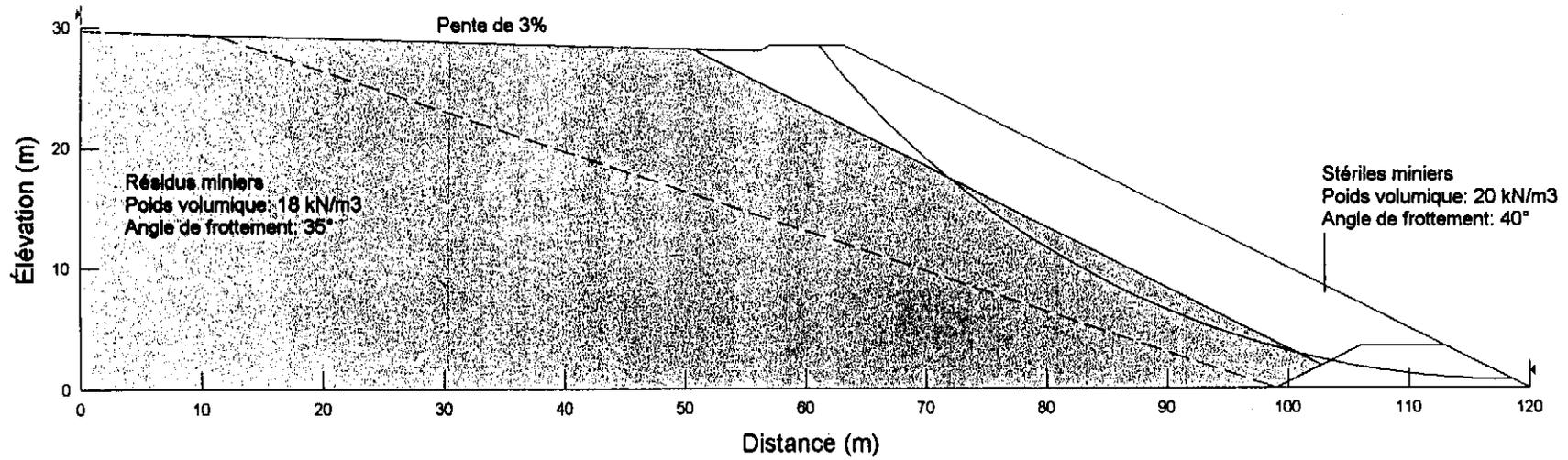


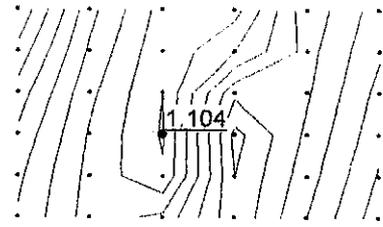
Figure 5



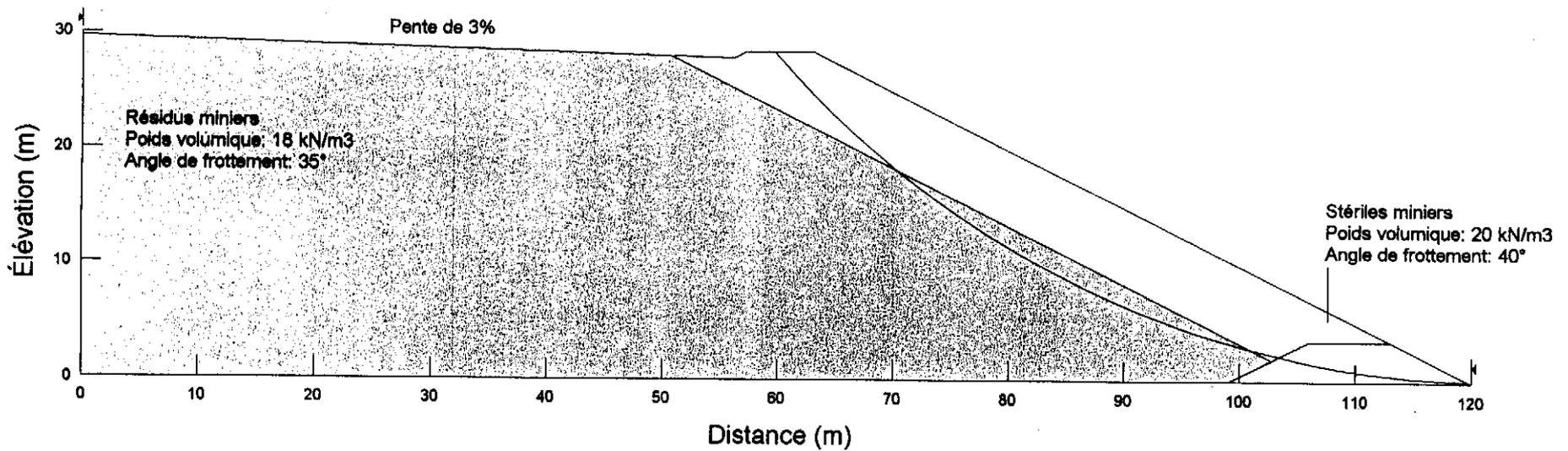
**Projet Niocan, coupe-type B-B**  
**Hauteur de la digue: 28.5 mètres**  
**Condition statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.67**



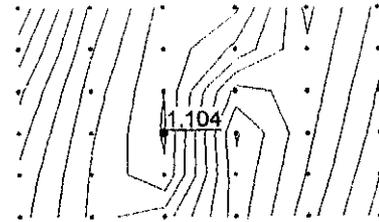
**Figure 6**



**Projet Niocan, coupe-type B-B**  
**Hauteur de la digue: 28.5 mètres**  
**Condition pseudo-statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.10**



**Figure 7**



**Projet Niocan, coupe-type B-B**  
**Hauteur de la digue: 28.5 mètres**  
**Condition pseudo-statique, Bishop modifié**  
**Facteur de sécurité: 1.10**

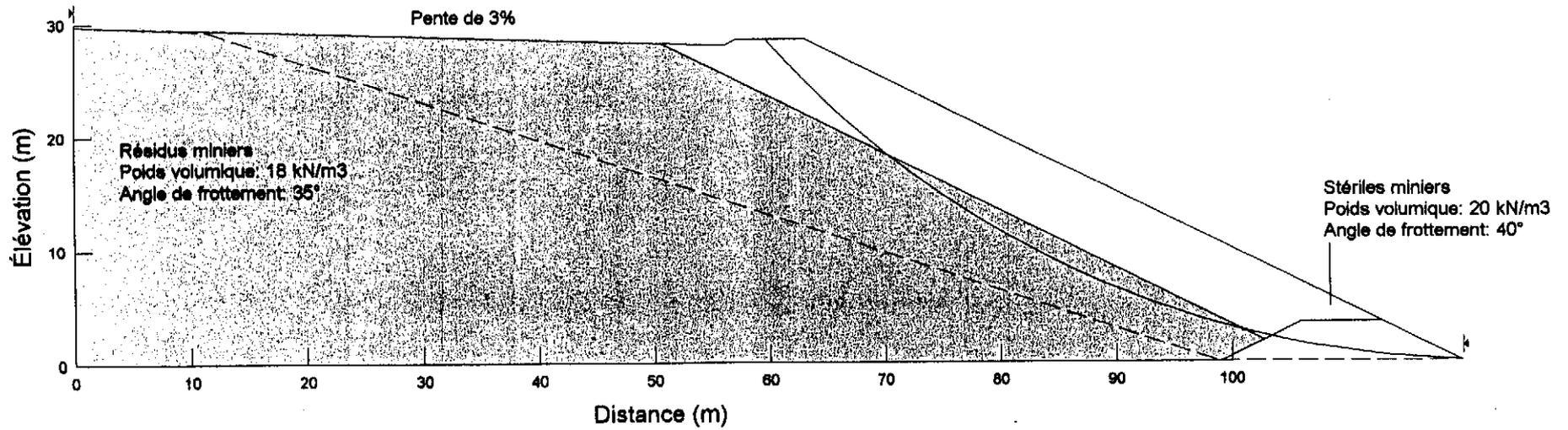


Figure 8

# ANNEXE « C »

Alca sísmique

# CALCUL D'ALÉA SÉISMIQUE

Geological  
Survey  
of  
Canada



Commission  
géologique  
du  
Canada

INFORMATION...(613)995-5548 [English] (613)995-0600 [français]

FAX:(613)992-8836 EMAIL:info@seismo.nrcan.gc.ca WEB:www.seismo.nrcan.gc.ca

Demandé par

Luc Carrier

26/03/2003

Site

Vaudreuil, Que.

Situé à

45.50 Nord 74.00 Ouest

## Zonage du site ci-dessus

Zone d'accélération	$Z_a = 4$	Accélération zonale	0.20 g
Zone de vitesse	$Z_v = 2$	Vitesse zonale	0.10 m/s

## Mouvements du sol pour une sélection de niveaux de probabilité pour le site ci-dessus

Probabilité de dépassement par année	0.010	0.005	0.0021	0.001
Probabilité de dépassement en 50 ans	40%	22%	10%	5%
Accélération horizontale maximale du sol (g)	0.081	0.118	0.190	0.270
Vitesse horizontale maximale du sol (m/s)	0.031	0.055	0.099	0.155

## 1995 CNBC zonage sismique niveau de probabilité: 10% en 50 ans

g ou m/s	0.00	0.04	0.08	0.11	0.16	0.23	0.32
zone	0	1	2	3	4	5	6*
valeur zonale	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40

\* zone 6: valeur nominale 0.40;  
études complémentaires suggérées pour des projets d'importance.

### REFERENCES

Code National du Bâtiment - Canada 1995, CNRC no 38726F; section 4.1.9.1 phrase 5 et  
Annexe C: Données climatiques pour le calcul des bâtiments au Canada

Guide de l'utilisateur - CNB 1995,  
Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4) CNRC no.38826F  
Commentaire J: Effets des séismes

Voir aussi le site WEB "www.seismo.nrcan.gc.ca"

Also available in english



Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada

Canada