

*outside  
front  
cover*

This document was produced  
by scanning the original publication.  
Ce document a été produit par  
numérisation de la publication originale.

**GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA/  
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA**

**OPEN FILE/DOSSIER PUBLIC 1976**

**THE SAGUENAY EARTHQUAKE OF NOVEMBER 25, 1988  
STRONG MOTION DATA**

**LE TREMBLEMENT DE TERRE DU SAGUENAY,  
LE 25 NOVEMBRE 1988  
ENREGISTREMENTS DES SECOUSSES FORTES**

**Philip S. Munro  
Robert G. North**

**GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA/  
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA**

**OPEN FILE/DOSSIER PUBLIC 1976**

**THE SAGUENAY EARTHQUAKE OF NOVEMBER 25, 1988  
STRONG MOTION DATA**

**LE TREMBLEMENT DE TERRE DU SAGUENAY,  
LE 25 NOVEMBRE 1988  
ENREGISTREMENTS DES SECOUSSES FORTES**

**Philip S. Munro  
Robert G. North**

**Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
1 Observatory Crescent  
Ottawa, Ontario  
Canada  
K1A 0Y3**

**Open File Report Number 1976  
December 1988  
Dossier public numéro 1976  
Décembre 1988**

# The Saguenay Earthquake of November 25, 1988

## Strong Motion Data

### Introduction

The most significant earthquake in over fifty years in eastern North America took place on November 25, 1988. The event was centered north of Quebec City in the Province of Quebec, Canada. The purpose of this open file report is to present the strong motion data recorded from this event by the Eastern Canada Strong Motion Seismograph Network at epicentral distances of 200 km and less.

### Earthquake Description

On Friday November 25, 1988, at 18:46 Eastern Standard Time (EST) an earthquake of magnitude ( $M_s$ ) 6.0 occurred close to the northern border of the Laurentides Provincial Park in the province of Quebec, Canada. The epicenter was 36 kilometres south of the towns of Chicoutimi and Jonquière on the southern shore of the Saguenay River and was located at  $48.121^\circ\text{N}$  and  $71.186^\circ\text{W}$  at a depth of 28 kilometres. The earthquake was felt over a very wide area, from Halifax to Toronto and south to New York City and Washington.

The event was preceded by a foreshock of magnitude ( $m_N$ ) 4.8 at a similar depth on November 23 at 04:11 EST. An aftershock of magnitude ( $m_N$ ) 4.1 occurred on November 25 at 22:38 EST and there have been more than twenty other aftershocks ranging in magnitude from 1.6 to 2.9 and in depth from 18 to 27 kilometres up to December 12.

### Instrumentation

The Eastern Canada Strong Motion Seismograph Network is described in detail in Munro (1986) and Weichert and Munro (1987). The sites are shown in Figure 1 and listed in Table 1. All but one are founded on bedrock and most of the newer sites are in very small enclosures directly on bedrock outcrop. All sites are equipped with a Kinometrics SMA-1 70mm film recording tri-axial 1 g accelerograph fitted with a time code generator. Trigger levels vary between 1/2 and 1 % g. Sites are visited for calibration and maintenance twice yearly; the most recent visit was during the month of October. All sites were left with three calibration records on the film. Five additional units were installed in the epicentral region, within 20 kilometres of the main shock, during the week of November 28.

The network was visited from December 4 to 8 at which time all sites were inspected. Twelve accelerographs triggered on the main shock of November 25. Nine units produced accelerograms starting at the P-wave while two units were triggered by the S-phase and one unit jammed. There were no triggers for any other events.

Untriggered units had their basic operating parameters checked and first indications are that they were correct. For those units that did produce accelerograms, the following notes apply:

5. Tadoussac – The transverse sensor was dead.
7. Baie-St-Paul – The unit appears to have shut off early.
13. St-Éleuthère – The unit triggered but jammed and did not record.
20. Les Éboulements – The vertical sensor appears to be completely undamped, although damping appeared normal during the calibrations in October and December.

### Data

The peak vertical and horizontal accelerations are listed in Table 2 along with the frequency of these peaks, the distance of the station from the epicentre and the azimuth to the epicentre. Data from the states of Maine and New York, USA, were recorded on Kinometrics SSA-1 digitally recording accelerographs and are included with the kind permission of the authors (see Friberg et al, 1988). Figures 2 and 3 show peak vertical and horizontal accelerations as a function of epicentral distance. Peak horizontal acceleration, as predicted by Hasegawa et al (1981), is also shown in Figure 3.

Arrangements have been made for the digitization of these records and this digital data will be made available through another Geological Survey of Canada Open File Report, which will also give corresponding response spectra, in February.

Appendix "A" presents copies of the original SMA-1 accelerograms that were recorded.

### References

- Friberg, P., R. Busby, D. Lentricchia, D. Johnson, K. Jacob and D. Simpson.  
1988: The M=6 Chicoutimi earthquake of November 25, 1988, in the Province of Quebec, Canada: Preliminary NCEER strong motion data report. Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University, Palisades N.Y., 10964. 39pp.
- Hasegawa, H.S., P.W. Basham and M.J. Berry.  
1981: Attenuation relations for strong seismic ground motion in Canada. Bull. Seism. Soc. Am., 71, 1943-1962.
- Munro, P.S., R.J. Halliday, W.E. Shannon and D.R.J. Schieman.  
1986: Canadian Seismograph Operations – 1986. Seism. Series No. 98, Geological Survey of Canada, Paper No. 88-16, 76pp.
- Weichert, D.H. and P.S. Munro.  
1987: Canadian strong motion seismograph networks. Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

# Le tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988

## Enregistrements des secousses fortes

### Introduction

Un tremblement de terre, le plus important de l'Est de l'Amérique du Nord au cours des derniers cinquante ans, a eu lieu le 25 novembre 1988 au nord de Québec. Le but de ce dossier est de présenter les enregistrements des secousses fortes produites par le Réseau d'enregistrements des secousses fortes de l'Est du Canada aux distances épacentrales de moins de 200 km.

### Description du tremblement

Un tremblement de terre de magnitude ( $M_S$ ) 6,0 a eu lieu à 18:46 Heure normale de l'Est (HNE) vendredi le 25 novembre 1988. L'épicentre se situait dans le nord du Parc provincial des Laurentides à une distance de 36 kilomètres au sud des villes de Chicoutimi et Jonquière. Ses coordonnées sont de 48,121°N et 71,186°O et la profondeur est de 28 kilomètres. Le tremblement fut ressenti de Halifax à Toronto et au sud jusqu'à New York et Washington.

Il y a eu un précurseur de magnitude ( $m_N$ ) 4,8 de profondeur semblable le 23 novembre à 04:11 HNE. Une réplique de magnitude ( $m_N$ ) 4,1 a eu lieu le 25 novembre à 22:38 HNE. Il y eut plus de vingt autres répliques de magnitude 1,6 à 2,9 et de profondeur de 18 à 27 kilomètres jusqu'au 12 décembre.

### Instrumentation

Le Réseau d'enregistrement des secousses fortes de l'Est du Canada est décrit par Munro (1986) et Weichert et Munro (1987). Les emplacements des sites sont montrés en Figure 1 et décrites au Tableau 1. Tous les sites, sauf un, sont installés sur la roche dure et le plupart des sites plus récents sont installés sur des affleurements dans un petit abri. Tous les sites sont équipés d'un accélérographe triaxial d'une capacité d'un g de type photographique SMA-1 fabriqué par Kinemetrics, comprenant une horloge interne. Le niveau de déclenchement est de 1/2 à 1 % de g. Pour fins d'étalonnage et d'entretien, chaque site est visité deux fois par année. La plus récente visite avant le tremblement eut lieu en octobre; à ce moment trois essais d'étalonnage furent effectués sur chaque instrument. Cinq unités de plus ont été installées dans la région épacentrale durant la semaine du 28 novembre; le plus distant étant à 20 kilomètres de l'épicentre.

Du 4 au 8 décembre, chaque site fut visité afin de recueillir les enregistrements produits. Le tremblement principal du 25 novembre a déclenché douze unités; neuf par l'onde P, deux par l'onde S et un n'a pas fonctionné. Aucun des autres tremblements n'a produit un enregistrement.

Les unités non-déclenchées ont été vérifiées et elles sembleraient être opérationnelles. Quant aux remarques qui suivent, elles réfèrent aux unités qui ont déclenché.

5. Tadoussac – L'accéléromètre transversal n'a pas opéré.
7. Baie-St-Paul – L'unité s'est arrêté d'opérer trop tôt.
13. St-Éleuthère – L'unité a déclenché mais s'est bloqué et n'a rien enregistré.
20. Les Éboulements – L'amortissement de l'accéléromètre vertical a semblé nul pendant l'enregistrement du tremblement quoiqu'il était satisfaisant lors des étalonnages d'octobre et de décembre.

### Données

Les accélérations maximales verticales et horizontales sont présentées en Tableau 2 avec les fréquences, distances et azimuts à l'épicentre. Les données du Maine et de New York, É.-U.A., ont été enregistrées par des accéléromètres numériques de type SSA-1 de Kinometrics et sont présentées grâce aux auteurs (voir Friberg et al, 1988). Les Figure 2 et 3 montrent les accélérations maximales verticales et horizontales en fonction de la distance à l'épicentre. Les accélérations maximales horizontales, prédites par Hasegawa et al (1981), sont aussi montrées en Figure 3.

Les données numériques seront produites et présentés, ainsi que les spectres de réponse, dans un autre dossier public de la Commission géologique du Canada en février.

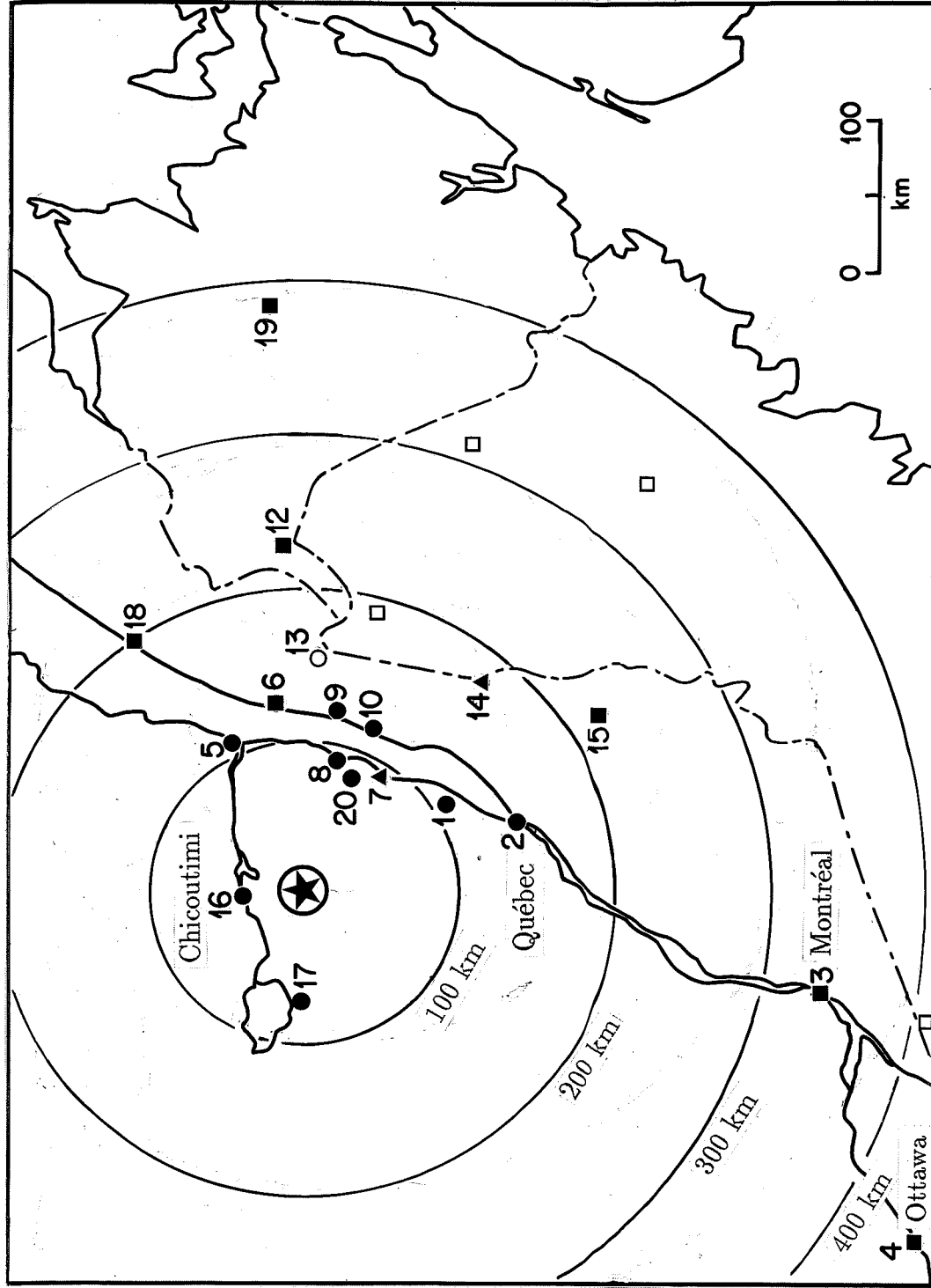
L'appendice "A" contient les copies d'enregistrements d'accélérogrammes produites.

### Bibliographe

- Friberg, P., R. Busby, D. Lentricchia, D. Johnson, K. Jacob and D. Simpson.  
1988: The M=6 Chicoutimi earthquake of November 25, 1988, in the Province of Quebec, Canada: Preliminary NCEER strong motion data report. Lamont-Doherty Geological Observatory of Columbia University, Palisades N.Y., 10964. 39pp.
- Hasegawa, H.S., P.W. Basham and M.J. Berry.  
1981: Attenuation relations for strong seismic ground motion in Canada. Bull. Seism. Soc. Am., 71, 1943-1962.
- Munro, P.S., R.J. Halliday, W.E. Shannon and D.R.J. Schieman.  
1986: Annuaire séismographique du Canada – 1986. Série séis. No. 98, Commission géologique du Canada, Étude No. 88-16, 76pp.
- Weichert, D.H. and P.S. Munro.  
1987: Canadian strong motion seismograph networks. Proceedings, Fifth Canadian conference on earthquake engineering, 6-8 July 1987, Ottawa.

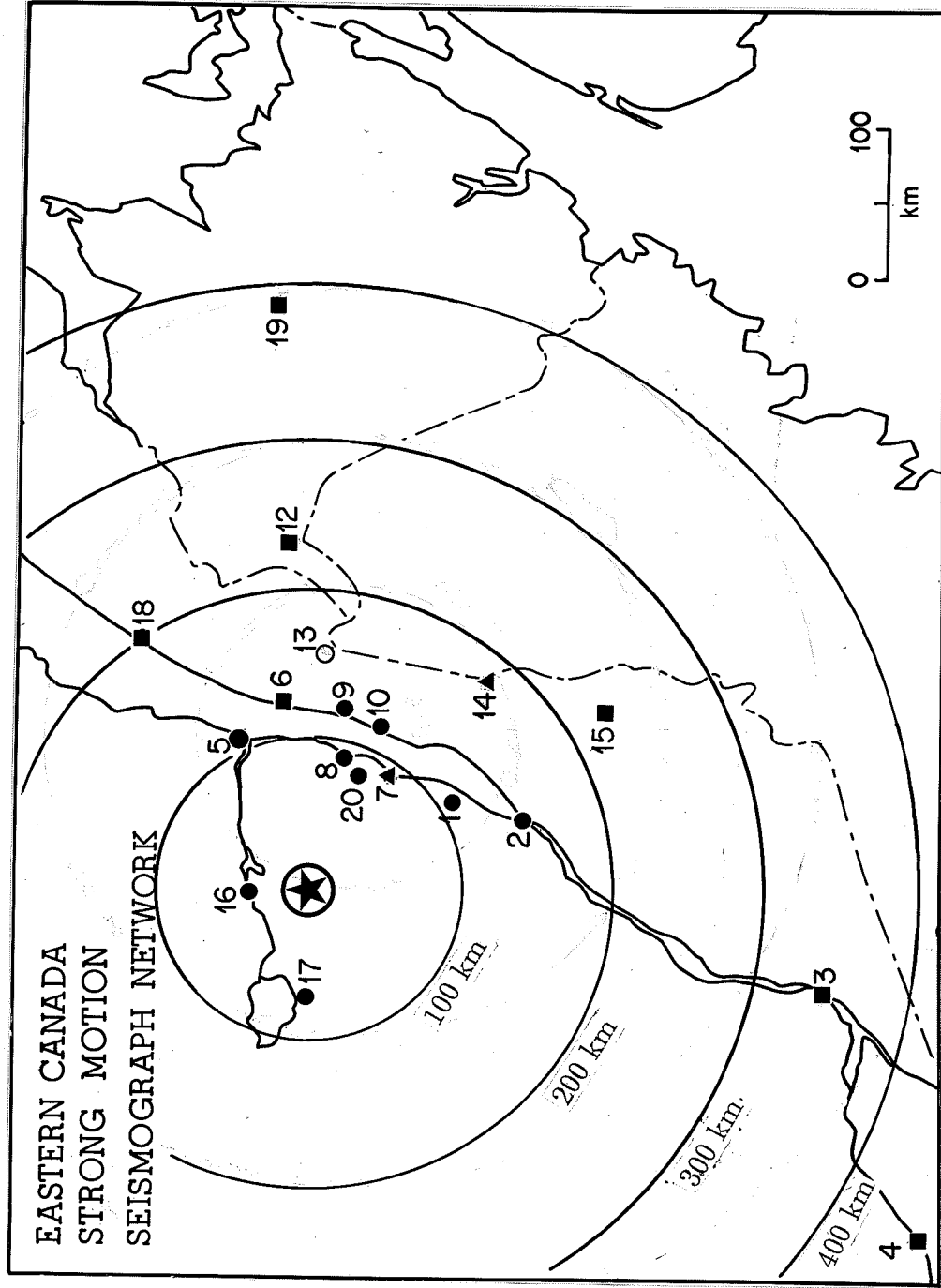


Figure 1: Eastern Canada Strong Motion Seismograph Network; October 1988.  
 Figure 1: Réseau d'enregistrement des secousses fortes de l'Est du Canada: octobre 1988.



- Key**
- P-wave trigger / déclenchement par l'onde P
  - No record / pas d'enregistrement
  - ▲ S-wave trigger / déclenchement par l'onde S
  - Untriggered / non-déclenché

Figure 1: Eastern Canada Strong Motion Seismograph Network; October 1988.  
 Figure 1: Réseau d'enregistrement des secousses fortes de l'Est du Canada: octobre 1988.



- Key**
- P-wave trigger / déclenchement par l'onde P
  - No record / pas d'enregistrement
  - ▲ S-wave trigger / déclenchement par l'onde S
  - Untriggered / non-déclenché



Table 1: Eastern Canada Strong Motion Seismograph Network; October 1988.

No.	Location	Date	Coord	Instr.	Sens.	Trigger	Building	Foundation
1.	St-Ferréol, Qué.	1/66	47.1256 70.8282	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0072 g	Underground seismic vault. Instrument on concrete pier.	bedrock
2.	Québec, Qué.	6/67	46.7782 71.2749	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0065 g	3-storey, reinforced concrete. Instrument on concrete pier on basement floor slab.	bedrock
3.	Montréal, Qué.	12/73	45.5025 73.6230	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0049 g	4-storey steel frame, curtain wall, poured concrete. Instru- ment in basement seismic vault.	bedrock
4.	Ottawa, Ont.	8/84	45.3942 75.7167	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0105 g	Underground seismic vault. Instrument on concrete pier.	bedrock
5.	Tadoussac, Qué.	5/79	48.1432 69.7189	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0101 g	Concrete pier to bedrock in crawl space of 1-storey bldg.	bedrock
6.	Rivière-du-Loup, Qué.	6/80	47.8356 69.5379	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0108 g	Two-storey reinforced concrete. Instrument on basement slab.	bedrock
7.	Baie-St-Paul, Qué.	10/82	47.4423 70.5069	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0090 g	Two-storey brick building. Instrument on basement slab.	alluvium valley
8.	La Malbaie, Qué.	9/67	47.6553 70.1527	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0112 g	1-storey steel frame, masonry walls. Instrument on concrete pier on basement floor slab.	bedrock
9.	St-Pascal, Qué.	10/69	47.5257 69.8045	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0050 g	1-storey reinforced concrete and masonry. Instrument on concrete basement floor slab.	bedrock
10.	Rivière-Ouelle,	8/84	47.4757 69.9961	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0108 g	Above ground seismic vault	bedrock
12.	Edmundston, N.B.	8/84	47.4614 68.2411	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0103 g	Above ground seismic vault	bedrock
13.	St-Eleuthère, Qué.	8/84	47.4950 69.3628	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0059 g	Above ground seismic vault	bedrock
14.	Ste-Lucie-de- Beaugard, Qué.	8/84	46.7414 70.0172	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0105 g	Above ground seismic vault	bedrock
15.	St-Georges, Qué.	8/84	46.1399 70.5799	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0132 g	Above ground seismic vault	bedrock
16.	Chicoutimi-Nord, Qué.	9/84	48.4902 71.0123	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0054 g	Outcrop in basement of two-storey wood frame house.	bedrock
17.	St-André-du-Lac- St-Jean, Qué.	9/84	48.3248 71.9917	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0054 g	Above ground seismic vault	bedrock
18.	Rimouski, Qué.	9/84	48.4452 68.4822	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0035 g	Above ground seismic vault	bedrock
19.	Miramichi, N.B. 'Loggie Lodge II'	10/86	46.9729 66.5293	SMA-1 TCG-1A	1 g	0.0105 g	Above ground seismic vault	bedrock
20.	Les Éboulements, Qué.	6/85	47.5496 70.3273	SMA-1 TCG-1B	1 g	0.0075 g	Above ground seismic vault	bedrock

Tableau 1: Réseau d'enregistrement des secousses fortes de l'Est du Canada; octobre 1988.

No.	Emplacement	Date	Coord	App.	Sens.	Décl.	Bâtiment	Fondation
1.	St-Ferréol, Qué.	1/66	47,1256 70,8282	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0072 g	Cave sismique souterraine. Appareil sur pilier en béton.	roche dure
2.	Québec, Qué.	6/67	46,7782 71,2749	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0065 g	Béton armé, 3 étages. Appareil sur pilier en béton reposant sur dalle (plancher du sous-sol).	roche dure
3.	Montréal, Qué.	12/73	45,5025 73,6230	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0049 g	Mur de façade à charpente métal- lique, 4 étages; béton coulé. Appareil dans une cave sismique au sous-sol.	roche dure
4.	Ottawa, Ont.	8/84	45,3942 75,7167	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0105 g	Voûte sismique souterraine. Appareil sur pilier en béton.	roche dure
5.	Tadoussac, Qué.	5/79	48,1432 69,7189	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0101 g	Pilier de béton jusqu'à la roche en place de l'espace sanitaire d'un immeuble d'un étage.	roche dure
6.	Rivière-du-Loup, Qué.	6/80	47,8356 69,5379	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0108 g	Béton armé, deux étages. Appareil sur dalle (plancher du sous-sol).	roche dure
7.	Baie-St-Paul, Qué.	10/82	47,4423 70,5069	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0090 g	Bâtiment en briques, deux étages. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	vallée d'alluvion
8.	La Malbaie, Qué.	9/67	47,6553 70,1527	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0112 g	Murs en maçonnerie, charpente métallique, un étage. Appareil sur pilier en béton reposant sur dalle (plancher du sous-sol).	roche dure
9.	St-Pascal, Qué.	10/69	47,5257 69,8045	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0050 g	Maçonnerie en béton armé, un étage. Appareil sur dalle en béton (plancher du sous-sol).	roche dure
10.	Rivière-Ouelle,	8/84	47,4757 69,9961	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0108 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
12.	Edmundston, N.B.	8/84	47,4614 68,2411	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0103 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
13.	St-Eleuthère, Qué.	8/84	47,4950 69,3628	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0059 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
14.	Ste-Lucie-de- Beauregard, Qué.	8/84	46,7414 70,0172	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0105 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
15.	St-Georges, Qué.	8/84	46,1399 70,5799	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0132 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
16.	Chicoutimi-Nord, Qué.	9/84	48,4902 71,0123	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0054 g	Charpente en bois, deux étages. Appareil sur un affleurement au sous-sol.	roche dure
17.	St-André-du-Lac- St-Jean, Qué.	9/84	48,3248 71,9917	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0054 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
18.	Rimouski, Qué.	9/84	48,4452 68,4822	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0035 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
19.	Miramichi, N.B. 'Loggie Lodge II'	10/86	46,9729 66,5293	SMA-1 TCG-1A	1 g	0,0105 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure
20.	Les Éboulements, Qué.	6/85	47,5496 70,3273	SMA-1 TCG-1B	1 g	0,0075 g	Voûte sismique au-dessus de terre.	roche dure

Table 2: Peak Vertical and Horizontal Acceleration.  
 Tableau 2: Accélération maximale verticale et horizontale.

Station	Distance (km)	Azimuth (°)	Vertical		Horizontal*		
			Acc. (% g)	Freq. (Hz)	Acc. (% g)	Freq. (Hz)	
16	Chicoutimi-Nord, Qué.	43.2	17.6	7.2	18.2	10.9	13.3
17	St-André, Qué.	63.6	291.3	3.7	12.5	10.9	20.0
20	Les Éboulements, Qué.	90.4	134.2			9.1	6.4
7	Baie-St-Paul, Qué.	91.0	145.6	11.7	10.5	15.5	4.1
8	La Malbaie, Qué.	93.0	123.4	6.9	6.7	10.3	10.0
5	Tadoussac, Qué.	109.2	88.1	3.8	16.7	2.5	16.7
1	St-Ferréol, Qué.	113.8	166.1	5.4	11.8	8.7	8.3
10	Rivière-Ouelle, Qué.	114.4	128.3	1.8	7.7	4.1	8.3
9	St-Pascal, Qué.	122.7	122.1	3.4	3.3	5.6	6.9
2	Québec, Qué.	149.3	182.5	2.2	10.0	5.0	10.5
14	Ste-Lucie-de-Beauregard, Qué.	176.8	149.6	1.0	4.0	1.4	4.0
	Dickey, Me.	198.3	125.3	2.35		9.10	
	Island Falls, Me.	322.5	135.7	0.40		0.55	
	Milo, Me.	359.2	152.1	0.37		0.45	
	Lyon Mt., N.Y.	431.1	209.9	0.40		0.36	
	Massena, N.Y.	445.6	220.2	0.26		0.69	
	Machias, Me.	470.8	141.6	0.18		0.22	
	Newcomb, N.Y.	524.2	209.5	0.17		0.28	
	Palisades, N.Y.	819.9	196.2	0.04		0.035	

\* largest of the two horizontal components

\* plus grandes des deux composantes horizontales

Figure 2: Peak vertical acceleration vs epicentral distance.  
Figure 2: Accélération verticale maximale en fonction de la distance à l'épicentre.

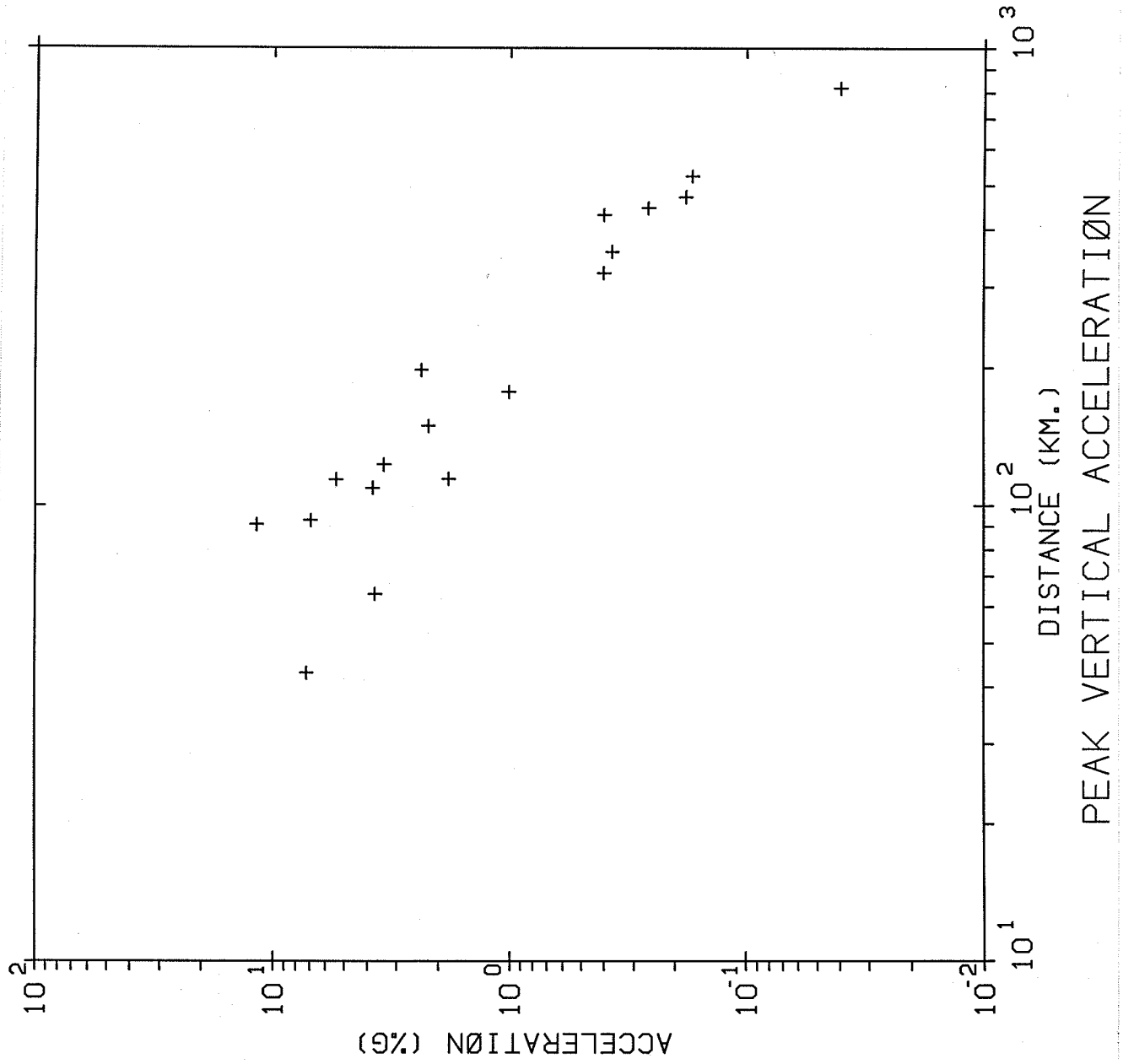
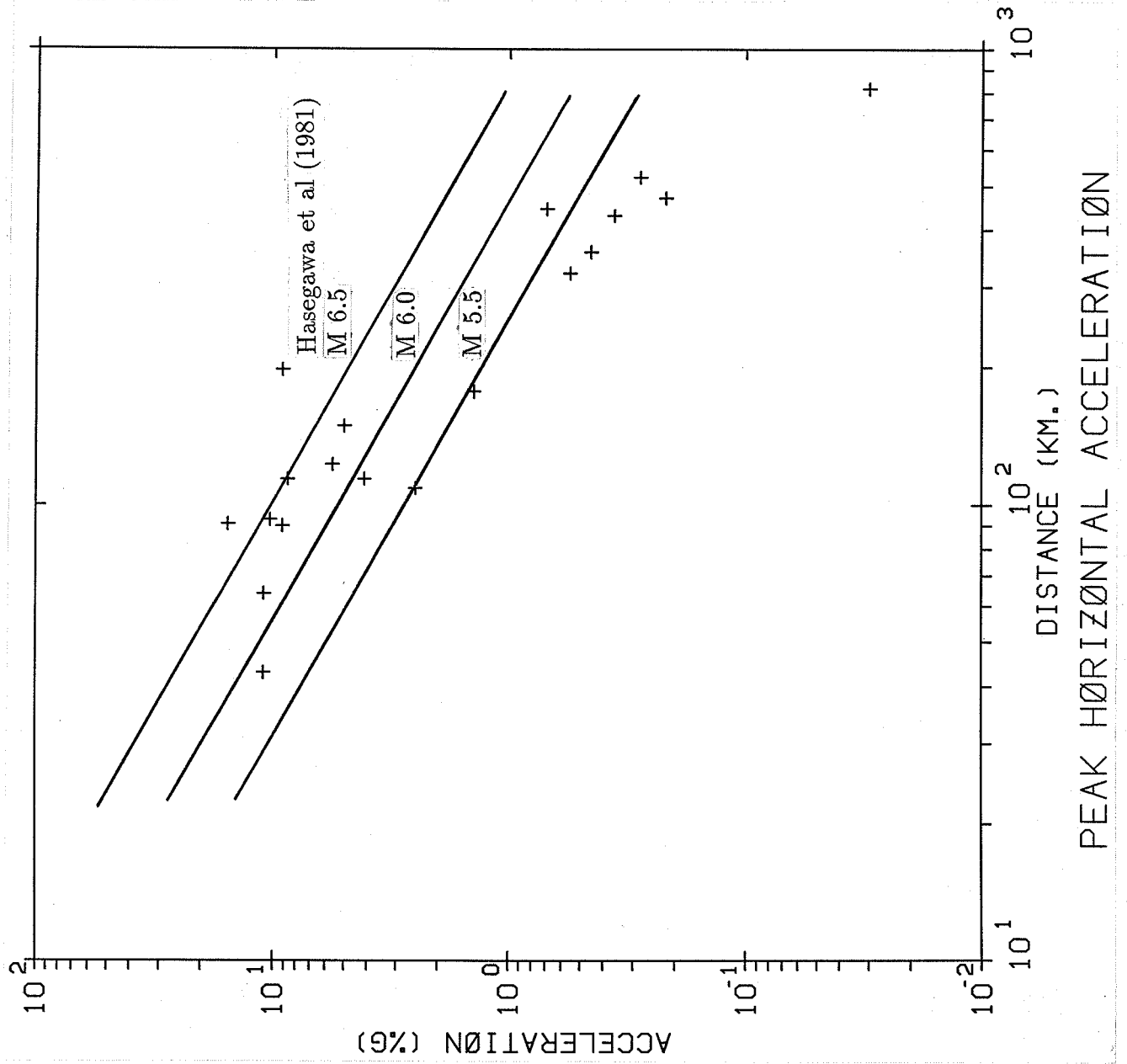


Figure 3: Peak horizontal acceleration vs epicentral distance.

Figure 3: Accélération horizontale maximale en fonction de la distance à l'épicentre.



**Appendix "A"**

**Appendice "A"**



GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
STRONG MOTION PROGRAM

Saguenay Earthquake: 25 November, 1988.  
Laurentides Provincial Park, Quebec, Canada.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
PROGRAMME DE SECOUSES FORTES

Tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988.  
Parc provincial des Laurentides, Québec, Canada.

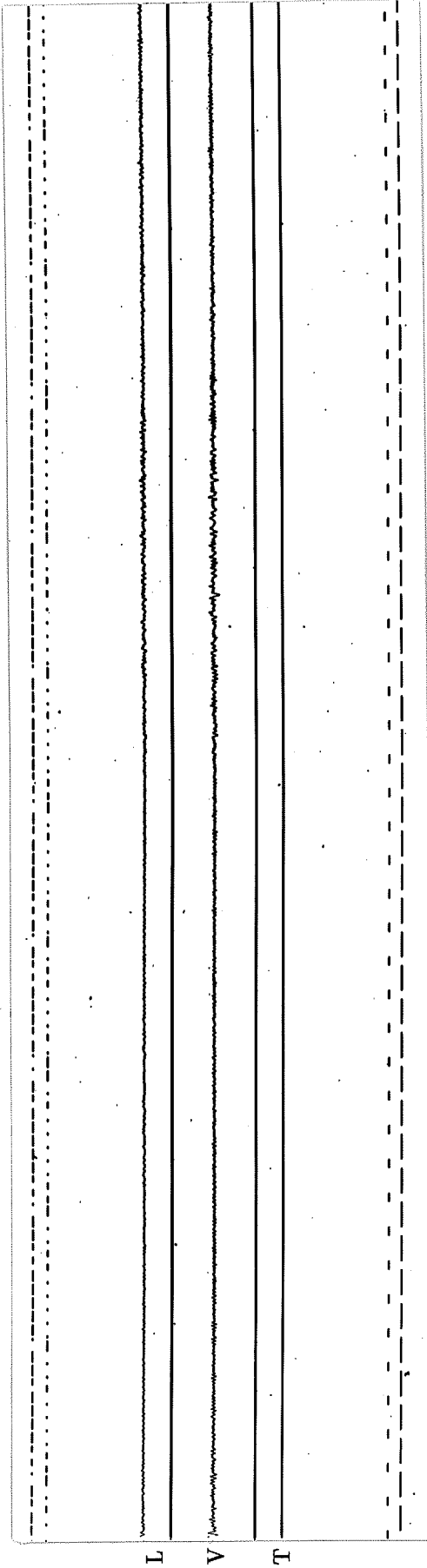


Site 5: Tadoussac  
Instrument SMA-1

Latitude  
+L=97°

48.1432°N

Longitude 69.7189°W/O  
Distance 109 km

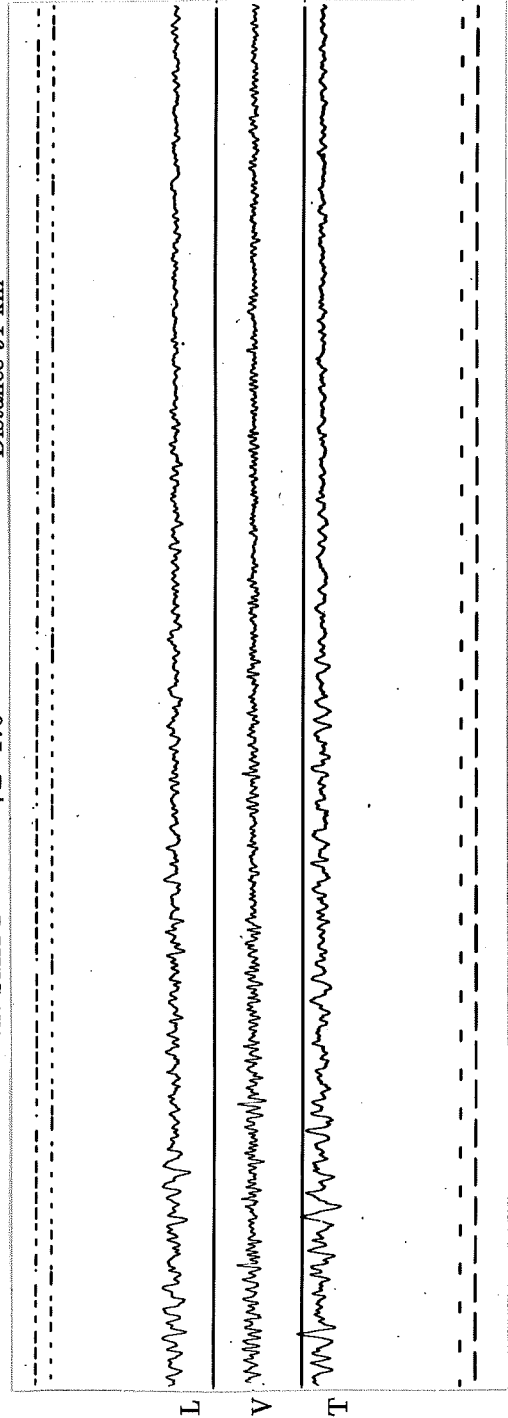


Site 7: Baie-St-Paul  
Instrument SMA-1

Latitude  
+L=175°

47.4423°N

Longitude 70.5069°W/O  
Distance 91 km





GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
STRONG MOTION PROGRAM

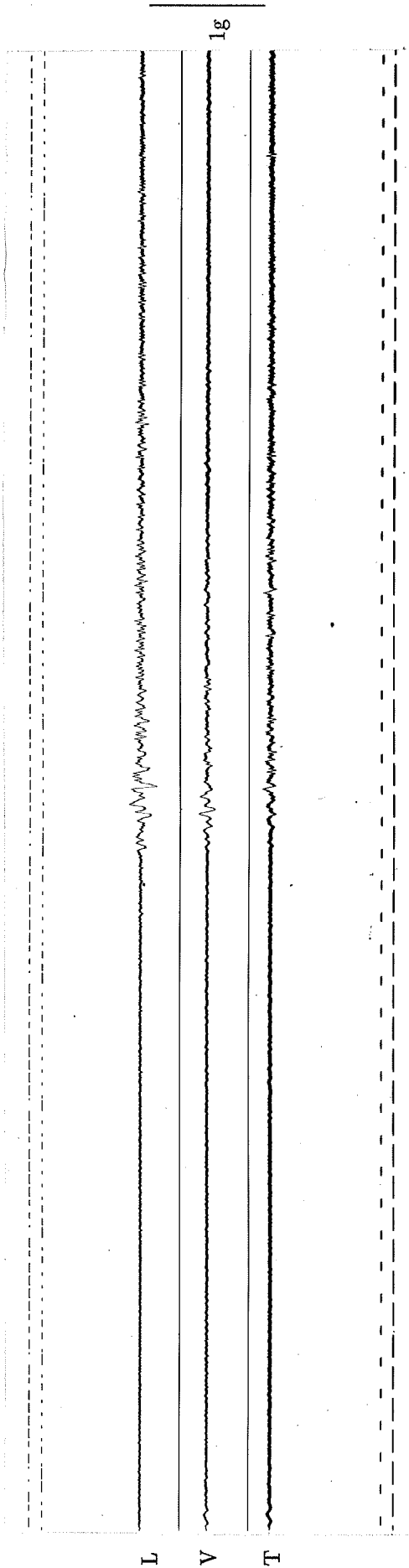
Saguenay Earthquake: 25 November, 1988.  
Laurentides Provincial Park, Quebec, Canada.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
PROGRAMME DE SECOUSSES FORTES

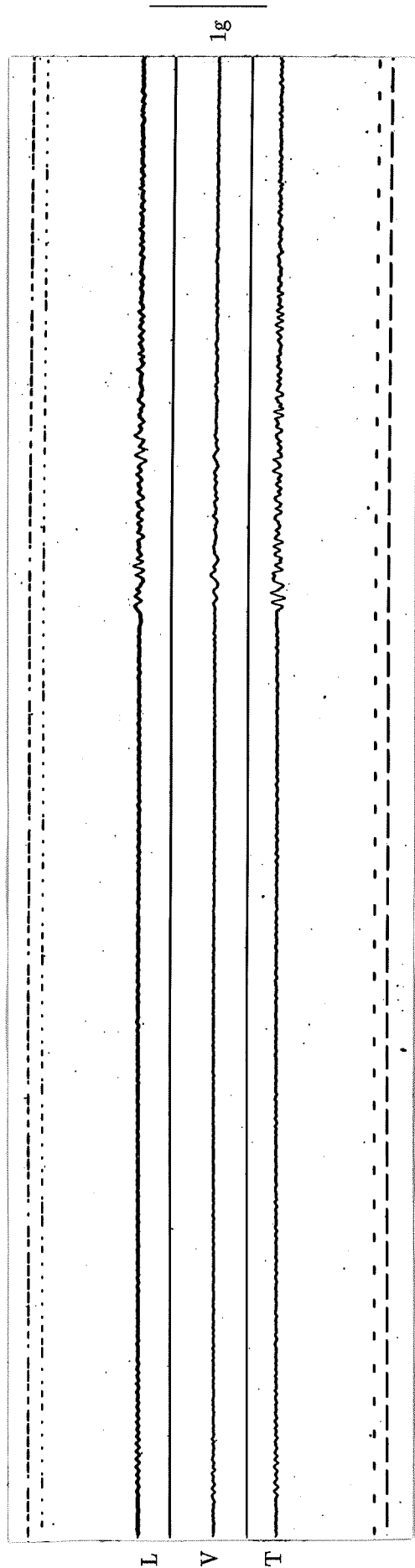
Tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988.  
Parc provincial des Laurentides, Québec, Canada.



Site 8: La Malbaie Latitude 47.6553°N Longitude 70.1527°W/O  
Instrument SMA-1 +L=251° Distance 93 km



Site 9: St-Pascal Latitude 47.5257°N Longitude 69.8045°W/O  
Instrument SMA-1 +L=0° Distance 123 km



GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
STRONG MOTION PROGRAM

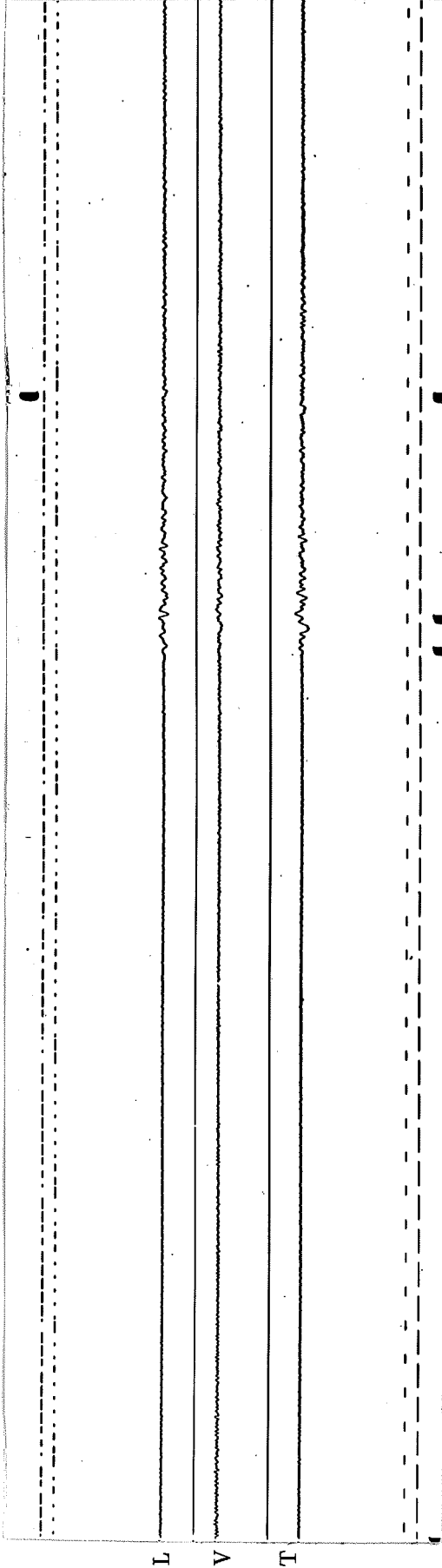
Saguenay Earthquake: 25 November, 1988.  
Laurentides Provincial Park, Quebec, Canada.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
PROGRAMME DE SECOUSSES FORTES

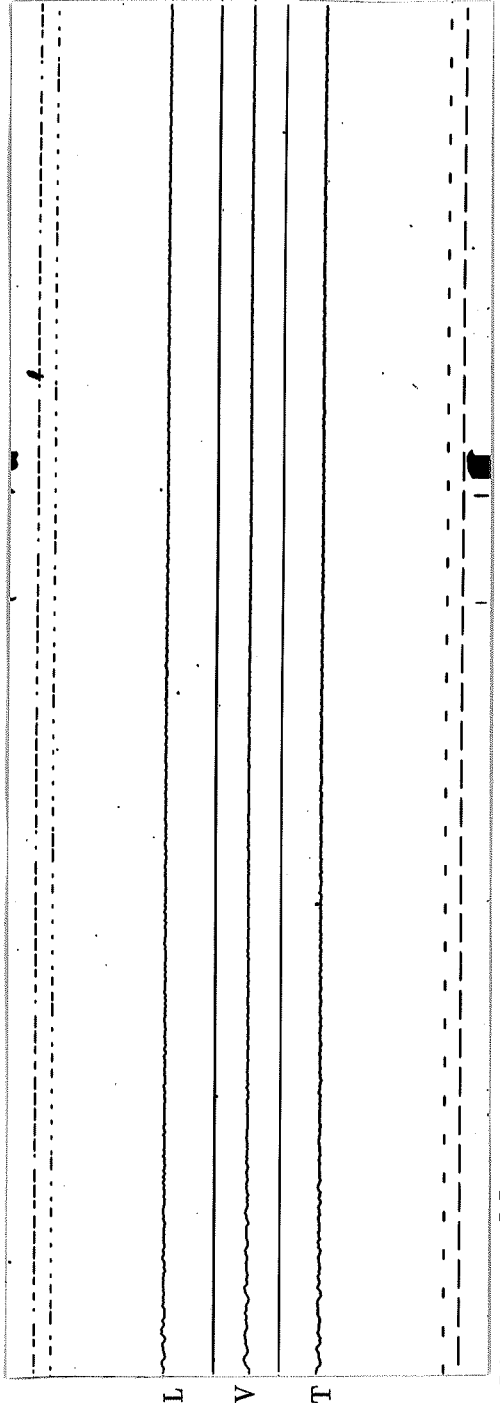
Tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988.  
Parc provincial des Laurentides, Québec, Canada.



Site 10: Rivière-Ouelle      Latitude 47.4757°N      Longitude 69.9961°W/O  
Instrument SMA-1      +L=0°      Distance 114 km



Site 14: Ste-Lucie-de-Beaugard      Latitude 46.7414°N      Longitude 70.0172°W/O  
Instrument SMA-1      +L=0°      Distance 177 km



GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
STRONG MOTION PROGRAM

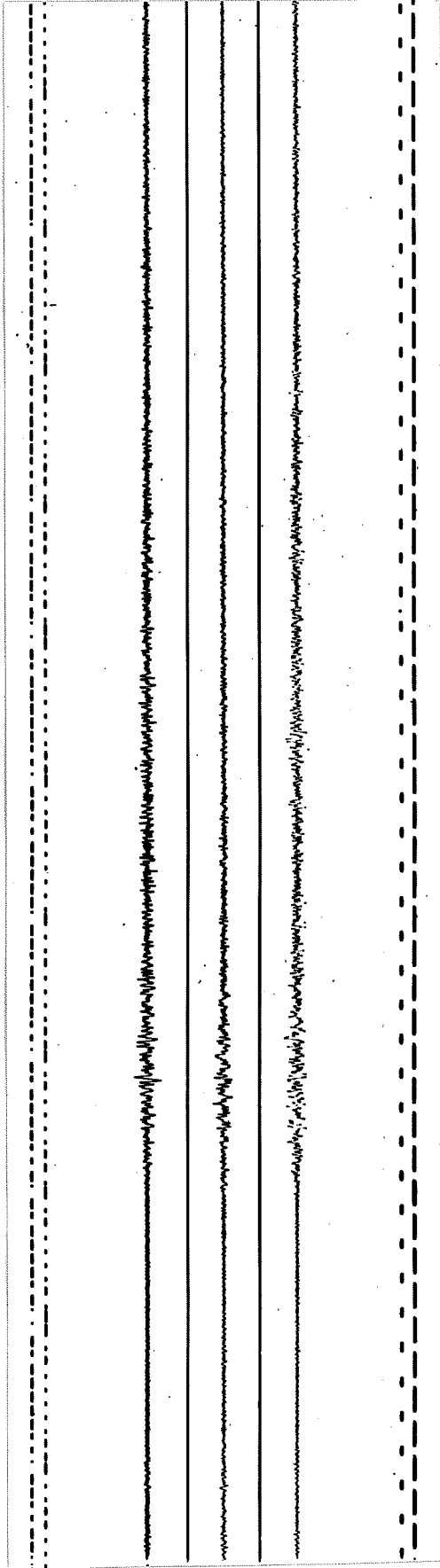
Saguenay Earthquake: 25 November, 1988.  
Laurentides Provincial Park, Quebec, Canada.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
PROGRAMME DE SECOURSES FORTES

Tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988.  
Parc provincial des Laurentides, Québec, Canada.

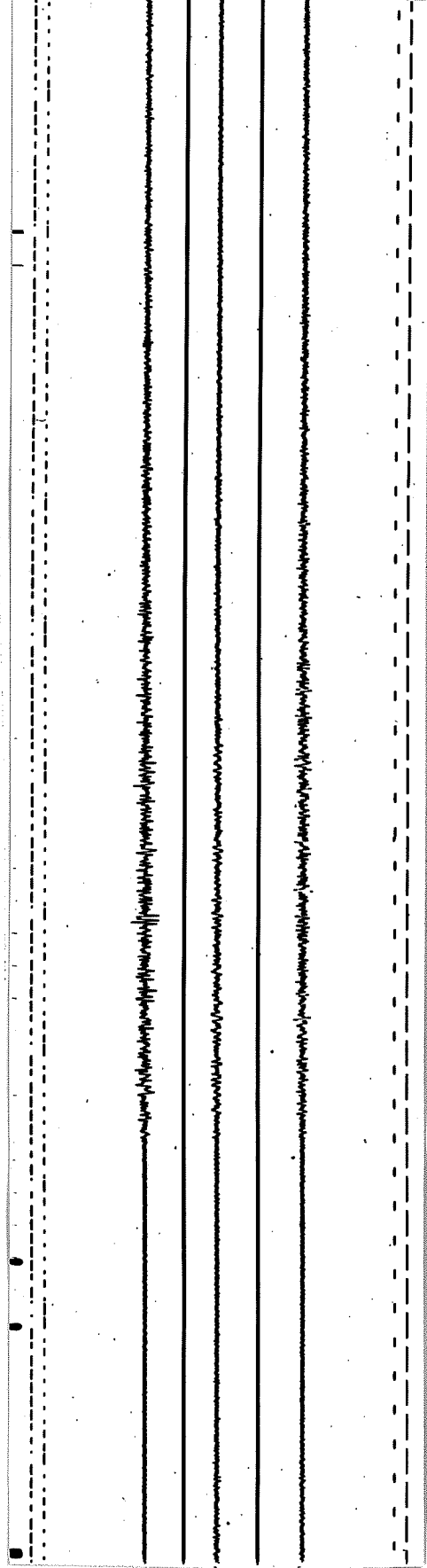


Site 16: Chicoutimi-Nord      Latitude      48.4902deg N      Longitude      71.0123°W/O  
Instrument SMA-1      +L=214°      Distance 43 km



1g

Site 17: St-André-du-Lac-St-Jean      Latitude      48.3248°N      Longitude      71.9917°W/O  
Instrument SMA-1      +L=0°      Distance 64 km



1g

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
 STRONG MOTION PROGRAM

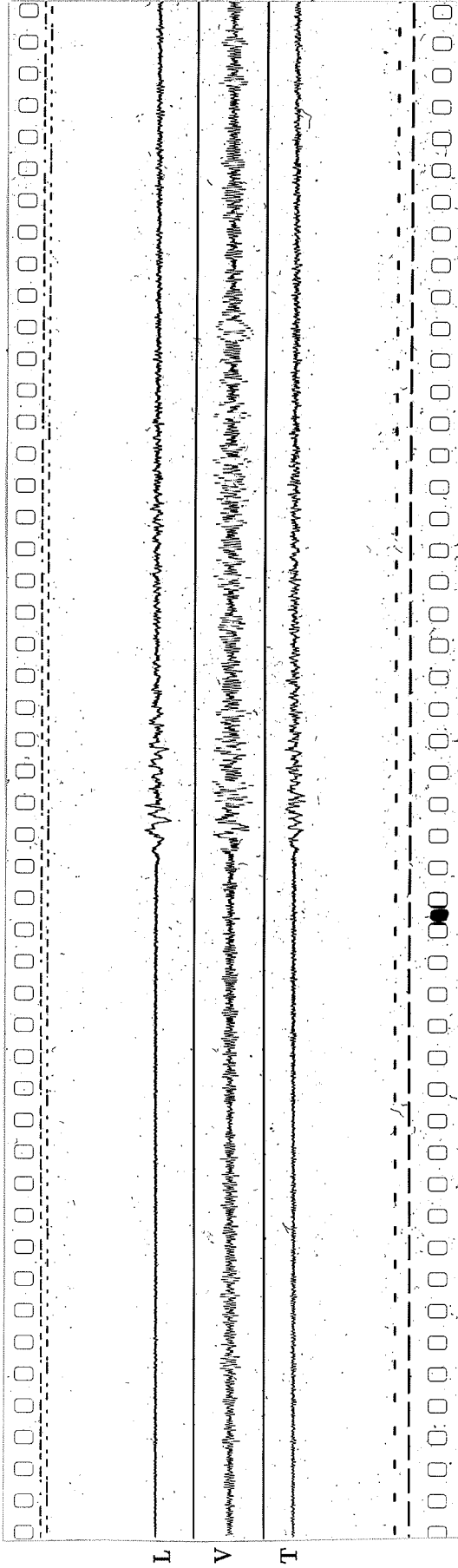
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
 PROGRAMME DE SECOURSES FORTES

Saguenay Earthquake: 25 November, 1988.  
 Laurentides Provincial Park, Québec, Canada.

Tremblement de terre du Saguenay: le 25 novembre 1988.  
 Parc provincial des Laurentides, Québec, Canada.



Site 20: Les Éboulements      Latitude 47.5496°N      Longitude 70.3273°W/O  
 Instrument SMA-1      +L=0°      Distance 90 km



1g