

## Le risque de tremblements de terre dans la province de Québec

Gérard Parizeau

Volume 34, numéro 3, 1966

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1103586ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1103586ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0004-6027 (imprimé)

2817-3465 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer ce document

Parizeau, G. (1966). Le risque de tremblements de terre dans la province de Québec. *Assurances*, 34(3), 195–204. <https://doi.org/10.7202/1103586ar>

# Le risque de tremblements de terre dans la province de Québec

par

GÉRARD PARIZEAU

195

## 1 — Aperçu général de la question

Au moment d'un tremblement de terre, les mouvements du sol se manifestent par des ondes qui prennent diverses formes. En simplifiant, on peut dire qu'il y a, par exemple, les ondes de propagation (P) qui s'éloignent du foyer du séisme, "les ondes (S) plus longues et perpendiculaires aux premières" et, enfin, les ondes de surface, les plus dangereuses, dans le "cas de sols de faible compacité, alluvionnaires ou fortement imbibés d'eau".<sup>1</sup> Ces sols sont les plus exposés aux mouvements séismiques parce que ce sont eux qui transmettent le mieux leur force ondulatoire.

Les services officiels de séismologie ont déterminé un classement des sols au Canada suivant leur aptitude à transmettre les ondes dégagées. C'est ainsi qu'on a divisé le pays en quatre zones de zéro à trois, suivant leur nature et leurs caractéristiques. En voici les bornes territoriales approximatives:<sup>2</sup>

	Zones	
Bouclier Canadien	0	Danger nul
Plaines de l'Ouest	1	Danger mineur
Montagnes Rocheuses	2	Danger modéré
Embouchure du Saint-Laurent, Vallées du Saint-Laurent et de l'Ottawa, Côte du Pacifique.	3	Danger élevé.

Si l'on s'en tient à ce groupement des régions en fonction de la nature des sols, on en vient à la conclusion que la

région de Montréal est aussi exposée que certaines régions côtières du Pacifique.<sup>3</sup>

196 Des dommages importants pourraient y être causés soit directement, soit indirectement par voie de conséquence,<sup>4</sup> si le foyer et l'épicentre<sup>5</sup> du séisme étaient assez rapprochés pour que les secousses ébranlent les immeubles qui n'ont pas été construits de façon assez étudiée pour ne pas être atteints dangereusement, tant par les ondes P ou S que par les ondes de surface qui impriment à l'immeuble de dangereuses oscillations verticales ou horizontales ou des effets de torsion.

Jusqu'ici, des séismes ont eu lieu à des époques diverses au Canada, comme on le verra plus loin; le dernier en date étant celui de Cornwall en 1944. D'autres ont été constatés à divers moments de l'histoire du Canada. C'est ainsi que dans les "Relations des Jésuites" ou dans les écrits de la mère supérieure de l'Hôtel-Dieu de Québec, on trouve des textes peut-être pas assez précis pour dégager exactement le degré d'intensité du séisme suivant les barèmes maintenant établis, mais rendant assez bien la réaction des gens qui l'ont constaté. Dans une des lettres de la mère supérieure de l'Hôtel-Dieu de Québec, on lit par exemple: le 16 septembre 1732 à Montréal<sup>6</sup> "le tremblement de terre a causé une consternation inexprimable. La première secousse qui a duré de deux à trois minutes a endommagé plus de 300 maisons; de nombreuses cheminées se sont effondrées, des murs ont été lézardés; des gens ont été blessés et une fillette a été tuée; des pluies de pierre ont jailli de toutes parts comme si elles étaient lancées par des mains invisibles; finalement il y eut une telle panique que les maisons ont été désertées et que les gens ont dormi dans leurs jardins. Les bêtes poussaient de tels hurlements que les hommes redoublaient de peur... De nombreuses personnes se sont réfugiés à Québec craignant d'être enterrées vivantes sous les ruines de cette pauvre ville.

*Ce qui est pire c'est que le danger n'est pas encore terminé. Chaque jour nous ressentons les effets de ce tremblement de terre; certains puits sont complètement à sec et on dirait que les rues ont été labourées."* <sup>6a</sup>

Par ailleurs, on sait que dans la région du Saguenay, des secousses assez graves ont été ressenties à deux reprises au XVIIe siècle, suivant les souvenirs rapportés à l'époque. Près de Baie St-Paul il y eut un séisme d'intensité IX,<sup>7</sup> semble-t-il. Voici ce que l'on a écrit à l'époque: "*Une détonation épouvantable a causé un choc traumatique à tout le monde et la terre s'est mise non pas à trembler mais à bouillonner de telle sorte qu'elle a donné le vertige non seulement aux gens dans les maisons mais aussi à ceux qui se trouvaient dehors. On aurait dit que toutes les maisons se trouvaient sur un volcan et la terre qui était fissurée en cinq ou six endroits émettait des colonnes d'eau qui s'élevaient à six, huit ou peut-être quinze pieds dans les airs en soulevant de grandes quantités de sable qui retombaient sur le sol. Presque toutes les cheminées ont été arrachées et je crois qu'il n'en est pas resté plus de six dans le village. Des murs de maisons se sont effondrés; ici et là des poêles, des meubles et d'autres objets ont été renversés avec tout leur contenu: ustensiles, porcelaine, etc. L'église a été fortement touchée; une partie de son portique s'est effondrée ainsi qu'une section de son plafond, et ses murs encore debout sont tellement fissurés qu'on se demande si on pourra les réparer."*

197

En tenant compte de l'exagération possible de certains témoignages, il n'en reste pas moins qu'à plusieurs reprises il y a eu des tremblements de terre dans la province de Québec comme on le verra plus loin. Même si les données scientifiques nécessaires n'existent pas dans la plupart des cas, les autorités fédérales au Canada s'entendent pour établir les trois postulats suivants:



## A S S U R A N C E S

1791	Dans le fleuve St-Laurent près du Saguenay ...	6.4
1816	Près de Montréal ... ..	5.5-6
1831	Près de l'embouchure du Saguenay ... ..	5.5-6
1855	Près de Moncton, N.B. ... ..	5.5-6
1860	Près de l'embouchure du Saguenay ... ..	6.5-7
1861	Ottawa ... ..	5.5-6
1870	Près de l'embouchure du Saguenay ... ..	7
1897	Près de Montréal ... ..	5.6
1914	Près de Lanart, Ont. ... ..	5.6
1924	Vallée de l'Ottawa, entre Arnprior (Ont.) et Quyon (Qué.) ... ..	6.1
1925	Fleuve Saint-Laurent, près du Saguenay ... ..	7
1929	Grand Banks — Terre-Neuve ... ..	7.2
1933	Baie de Baffin ... ..	7.3
1935	Témiscamingue ... ..	6.2
1944	Cornwall, Ont., avec épiceutre sous le fleuve St-Laurent, entre Cornwall (Ont.) et Massena, (N.Y.) Dommages: deux millions de dollars ... ..	5.9

199

### **III — Les solutions partielles au problème**

Que peut-on imaginer pour faire face à la situation ? On ne peut évidemment pas reconstruire les immeubles existants pour les mieux protéger. On ne peut qu'insister pour qu'à l'avenir les règles posées par le *Code National de la Construction* soient suivies dans le cas de tous les nouveaux immeubles. On peut aussi suggérer au propriétaire de s'assurer. L'idée paraît raisonnable, mais elle présente une difficulté, non pas pour le placement du risque puisqu'il suffit d'ajouter au contrat d'assurance contre l'incendie un avenant garantissant les dommages causés par le séisme au-delà d'une somme minimale, variable suivant la construction de l'immeuble; la difficulté provient du prix. Les conditions générales de la police-incendie excluent l'incendie qui suit un séisme<sup>9</sup> mais on obtient facilement que soit supprimée au Canada cette exclusion prévue pour d'autres pays et d'autres temps. Toutefois, on ne peut aller jusqu'à faire garantir le dommage

200

matériel dû au choc séismique sans souscrire une assurance spéciale, coûtant très cher. On se trouve ainsi devant une situation paradoxale. Si, depuis les origines de Montréal, en particulier, il y a eu des tremblements de terre, ceux-ci ont été peu fréquents et les dégâts ont été très faibles. Malgré cela, la prime s'établit, dans certains cas, à un niveau plus élevé que pour l'assurance contre l'incendie, tout en imposant à l'assuré une franchise assez forte.<sup>10</sup> On se trouve ainsi devant une situation presque sans issue. Théoriquement, le risque existe même si la fréquence des séismes a été faible et les dommages ont été peu élevés depuis des siècles, parce que le foyer a été, encore une fois, trop éloigné pour entraîner des dégâts. Si le risque est latent, le coût de l'assurance est celui qui correspondrait à une fréquence comparable à celle de l'assurance contre l'incendie. Parfois même, il est beaucoup plus élevé.

On peut imaginer dans ces conditions quelle difficulté l'on a à convaincre le propriétaire d'un immeuble à s'assurer et, une fois assuré, à lui faire maintenir l'assurance en vigueur. Il semble d'ailleurs que, même dans les pays de grande activité séismique, l'assurance ne reste pas longtemps en vigueur et résiste difficilement à la faculté d'oubli qu'a l'homme dans tous les pays et sous tous les climats.<sup>11</sup>

Afin qu'on se rende compte du peu d'importance des assurances souscrites au Canada, dans ce domaine, voici les primes nettes souscrites de 1963 à 1965: <sup>12</sup>

	Province de Québec	Ensemble du Canada <sup>13</sup>
1965	\$32,726	\$32,265
1964	\$79,594	\$27,004
1963	\$18,774	\$ 6,183

Comme on le voit, si le nombre des risques assurés est faible, la marge de sécurité des assureurs l'est encore plus. Pour que cette assurance se répande, il faudrait

a) que le taux de prime soit plus raisonnable; <sup>14</sup>

b) que la franchise absolue soit moins élevée qu'elle ne l'est.<sup>15</sup> Actuellement, il est à peu près impossible de convaincre qui que ce soit de s'assurer, même si les études des spécialistes sont très catégoriques et si elles indiquent qu'avec des conditions de séisme favorables, les dommages matériels dans la région de Montréal, par exemple, peuvent être très considérables, catastrophiques même. C'est un autre cas où l'optimisme individuel prévaut sur la prudence la plus élémentaire à long terme.

201

#### **IV — En guise de conclusion**

En conclusion, il faut noter que, dans l'est du Canada, le tremblement de terre est possible, probable même, mais que le risque est éloigné: l'histoire des deux derniers siècles indiquant des secousses assez graves, mais très peu fréquentes et survenant dans des régions peu peuplées et éloignées des grands centres. À noter également que l'assurance est possible, qu'elle est trop coûteuse et qu'elle le restera tant

a) qu'on n'appliquera pas davantage, dans la construction, les normes d'élasticité et de résistance aux chocs séismiques qui ont été déterminées par le Code national de la construction;

b) que les assureurs ne consentiront pas à abaisser leurs tarifs, tout en procédant à une campagne de production suffisamment nourrie pour alimenter le fonds d'assurance;

c) qu'on ne créera pas un marché assez considérable pour éviter la catastrophe individuelle, par voie d'assurance aussi bien que de réassurance. Il est certain que cette dernière peut apporter une aide précieuse dans un domaine où les dégâts peuvent être considérables au cours d'un même séisme. Le problème de l'assurance réside surtout dans la garantie du

risque de catastrophe: le tremblement de terre étant un événement soudain, d'une violence souvent extrême et contre lequel on ne peut prendre que des précautions partielles. Il est vrai qu'un certain type de construction, que certaines marges de sécurité, qu'une étude précise des chocs sismiques, de leur amplitude et de leurs manifestations peuvent atténuer l'effet des mouvements du sol. Mais le risque subsiste même s'il est atténué. Et c'est pourquoi toutes les mesures préventives doivent être prises, comme le recommandent ceux qui — savants, ingénieurs et assureurs — ont étudié sérieusement le problème pour en découvrir l'origine, les manifestations et les manières d'y obvier tout au moins partiellement. Ce serait à l'assurance d'apporter l'élément complémentaire, qui n'existe à peu près pas à l'heure actuelle, mais qui pourrait jouer un rôle véritable si on la concevait différemment et si on la mettait davantage à la portée de l'assuré.

<sup>1</sup> Comme l'écrit M. Robert E. David, I.P., Ingénieur régional de Canadian Institute of Steel Construction, dans "Tremblements de terre dans la province de Québec: leurs effets sur les bâtiments".

De son côté, dans "Grand Motion Measurements in Earthquake Engineering", M. Donald E. Hudson écrit ceci: "Earthquake ground motions are of three types which should be carefully distinguished. (1) The earthquake may trigger landslides or similar local superficial movements which may destroy structures by simply removing their foundations. (2) The earthquake ground shaking may result in a large scale soil and subsoil consolidation or settling, which may damage structures through excessive foundation deformation. (3) The earthquake ground accelerations may induce inertia forces in a structure sufficient to damage it. The first two effects may almost be called "static" effects. Although they are initiated by the earthquake ground vibrations, the large-scale earth motions themselves occur relatively slowly, and do not set up appreciable inertia forces in structures."

<sup>2</sup> Voici également à ce sujet quelques notes tirées de "Earthquake Activity in Canada", by W.G. Milne. M. Milne est sismologue du Laboratoire d'Astro-physique du Canada, à Victoria en Colombie britannique.

"In eastern Canada the earthquake activity appears to follow the St. Lawrence River. There is also a belt of activity crossing this line. This second belt follows the Ottawa River. The zero contour in the east seems to clearly define a zone of earthquake activity.

In western Canada earthquake activity seems to follow the coast. Here the zero contour requires that earthquakes in Montana, and in Alaska be included in the western zone. Contour values in the centre of this zone are much higher than the maximum values in the east. The earthquakes in the Yukon territory, and in California are not part of this zone according to the western map. The largest values of strain release are found in the north, near or in Alaska.

In central Canada there is no earthquake activity. The data from the Arctic do not show any large active earthquake belts. That area near the mouth of the Mackenzie River appears to be the most serious from the engineering viewpoint."

<sup>3</sup> Aux Etats-Unis, on a également fait un essai de classification dans le même sens qu'au Canada. Or, la Californie, avec son histoire chargée, est comprise dans la zone 3, comme aussi les régions côtières de la Colombie britannique. Même si on s'en étonne, la région de Montréal et le bassin hydrographique du St-Laurent et de l'Ottawa sont donc des régions menacées. Pour que des dommages sérieux s'y produisent, il suffirait que l'épicentre soit assez rapproché de la ville. On peut croire que nous n'exagérons pas en affirmant cela. Voici ce que M. Hodgson écrivait à se sujet dans "Canadian Consulting Engineering" de juillet 1965 (pages 42 à 51).

"It is a fact that despite a number of articles by Canadian seismologists, published in a variety of engineering and underwriting journals, and despite the fact that the National Building Code makes provision for earthquake resistant construction, engineers in general remain blissfully unaware of the extent of earthquake risks in this country. Perhaps it is necessary to shock them. In 1960 the town of Agadir, in North Africa, was almost completely wrecked by an earthquake; 12,500 people were killed and another 12,500 people injured out of a total population of about 30,000. Figure 1 shows a "before and after" view of a modern Agadir hotel; there were no survivors of its collapse. Since 1925 Canada has had several earthquakes larger than the Agadir one; four were at least 20 times as large and one was 500 times as large. From historical records it is certain that similar earthquakes have existed both on the Pacific Coast and in the St. Lawrence Valley since the beginning of settlement. One of these historical earthquakes was apparently under the present city of Montreal; Ottawa may have had an earthquake as large as that of Agadir directly under it and has certainly had larger ones south, east and west of it and many nearly as large north of it; the city of Vancouver has had earthquakes 20 times as large as that of Agadir, north and south of it; and almost certainly east of it.

203

These facts are shocking but not nearly as shocking as the fact that no major Canadian city has yet enforced the earthquake provisions of the National Building Code."

On ne saurait mettre l'autorité de M. Hodgson en doute puisqu'il est directeur des observatoires fédéraux au Ministère des Mines et des relevés techniques à Ottawa. On ne peut que s'incliner devant sa compétence.

<sup>4</sup> Les dégâts causés par le choc brutal du séisme ne sont pas les seuls à craindre. En effet, comme l'écrit M. Jean Rothé dans "*Séismes et volcans*": Certaines secousses séismiques sont devenues célèbres parce que des incendies provoqués par des courts-circuits et par la rupture de gaz se sont rapidement étendus à travers les villes endommagées". P. 10. (C'est le cas de San Francisco en 1906 et de Tokio et Yomohama en 1923).

<sup>5</sup> Le foyer étant le point de départ des secousses et l'épicentre le point de surface, à la verticale.

<sup>6</sup> Cité dans "Les Tremblements de Terre au Canada" par John H. Hodgson. P. 113 et dans la "Revue Scientifique" de février 1966 no 2, Ibid. P. 114.

<sup>6a</sup> Les témoignages rendus par les témoins du séisme servent à en déterminer l'intensité. C'est ainsi qu'il existe une "échelle internationale d'intensité qui permet de classer une secousse ressentie en un point donné entre les douze degrés de cette échelle." P. 7. "Séismes et Volcans", par Jean Rothé.

<sup>7</sup> Voici les indications d'intensité données par l'échelle internationale aux degrés VII, VIII et IX (P. 8 - Rothé, déjà cité):

"Degré VII: épouvante générale sans dommage aux édifices bien construits; tintement des cloches dans les églises, lézardes dans certains bâtiments; chute de cheminées en mauvais état, qui peut causer des dégâts aux toits; vitres brisées; la vase des étangs est remuée; des vagues se produisent sur certains cours d'eau. Les maisons en bois et branchages entrelacés des régions tropicales, les maisons japonaises en bois restent intactes.

"Degré VIII: la plupart des cheminées s'effondrent; fentes béantes dans les bonnes constructions; les statues tournent sur leur piédestal ou tombent; les clochers d'église, les cheminées d'usine souffrent le plus, leur chute peut causer des dégâts importants; dans les pays de montagne des rochers tombent des sommets.

"Degré IX: destruction partielle ou totale de quelques édifices; les maisons européennes sont sérieusement endommagées, un grand nombre rendues inhabitables."

<sup>8</sup> Extrait du tableau dressé par M. John H. Hodgson dans "There are Earthquake risks in Canada", p. 5. Dominion Observatory Reprint no 50. National Research Council, Division of Building Research, N.R.C. no 8546.

<sup>8a</sup> Amplitude et intensité du séisme sont deux notions différentes. La première est établie à l'aide de renseignements précis fournis par les stations sismographiques sur les séismes survenus depuis qu'elles existent. Ces stations sont installées un peu partout dans le monde. Le second terme (intensité) est basé sur une échelle dite de Mercalli dont nous avons déjà parlé. Elle accorde de l'importance autant à l'ampleur du séisme indiquée par les sismographes qu'à d'autres facteurs comme "la façon dont les bâtiments sont construits, la nature du sol sur lequel ils reposent et la mesure dans laquelle les populations peuvent entrer en état de panique". John H. Hodgson P. 108 Ibid.

204

<sup>9</sup> C'est le sens de la condition statutaire no 10 (b) qui se lit ainsi: "La compagnie n'est pas responsable des pertes suivantes, savoir (b) de la perte par un incendie causé . . . par un tremblement de terre ou une éruption volcanique."

<sup>10</sup> Franchise qui nous paraît déraisonnable. Elle augmente en importance relative, en effet, puisqu'elle est fonction d'un pourcentage de la valeur comme nous le notons plus loin. Entre deux immeubles de même type, elle variera de \$2,000 à \$20,000 suivant leur valeur: soit dans un cas \$100,000 et, dans l'autre, \$1,000,000 à 2 pour cent.

<sup>11</sup> Surtout quand les affaires allant mal ou plus ou moins bien, l'assuré cherche les économies à réaliser.

<sup>12</sup> Rapports du Surintendant des Assurances du Canada, 1965 et 1964. Rapport du Surintendant de Québec pour 1965 et 1964. Pour être exact, il faudrait ajouter les assurances souscrites à l'extérieur du Canada, auprès de Lloyd's, avec la police dite *Difference in Conditions*, par exemple.

<sup>13</sup> A l'exception des affaires traitées par des sociétés agréées par une province. C'est le cas de Lloyd's, London, par exemple. C'est ce qui explique la contradiction apparente des chiffres: l'assurance étant souscrite surtout auprès de Lloyd's à certains moments.

<sup>14</sup> Qu'est-ce qu'un taux raisonnable? On ne peut donner à cette question qu'une réponse bien pragmatique. Ce serait à notre avis un tarif assez bas pour permettre la généralisation d'un assurance qui garantit un risque latent, menaçant mais qui, jusqu'ici, n'a entraîné au Canada que des dommages localisés et d'importance relative.

<sup>15</sup> Sauf exceptions, elle va de deux à cinq pour cent suivant le classement officiel du bâtiment; ce qui veut dire, par exemple, de \$10,000 à \$25,000 pour un immeuble d'une valeur de \$500,000, selon la catégorie dans laquelle il entre. Cette franchise absolue peut être diminuée dans certains cas. A notre avis, elle n'est pas justifiable. Le principe de la franchise est très simple. Celle-ci a pour objet de faire participer l'assuré dans un risque sur lequel il a un contrôle ou dont il est prêt à prendre une part moyennant une ristourne. Dans le cas présent, le sinistre ne peut être dû à la faute de l'assuré, il n'est pas question non plus d'accorder à celui-ci une ristourne parce qu'il accepte de régler lui-même les petits sinistres comme en assurance-automobile. Il ne s'agit pas, en effet, de déduire de petites sommes, mais au contraire de demander à l'assuré de prendre une part plus ou moins grande du sinistre selon la construction, la zone et la valeur de la chose assurée. Encore une fois, comment veut-on convaincre l'assuré de garantir son immeuble contre un risque aléatoire si on lui demande une très forte prime, tout en lui imposant un fort montant à prendre à sa charge? Le problème nous paraît presque sans issue à moins qu'on ne consente à l'étudier sous un tout autre angle.