

TREMBLEMENTS DE TERRE

www.seismescanada.ca

de Charlevoix-Kamouraska

Maurice Lamontagne, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario)

Introduction

Depuis 1978, la Commission géologique du Canada assure le fonctionnement de sept sismographes situés de part et d'autre du fleuve Saint-Laurent, dans la région de Charlevoix-Kamouraska. Ces appareils très sensibles enregistrent les vibrations du sol.

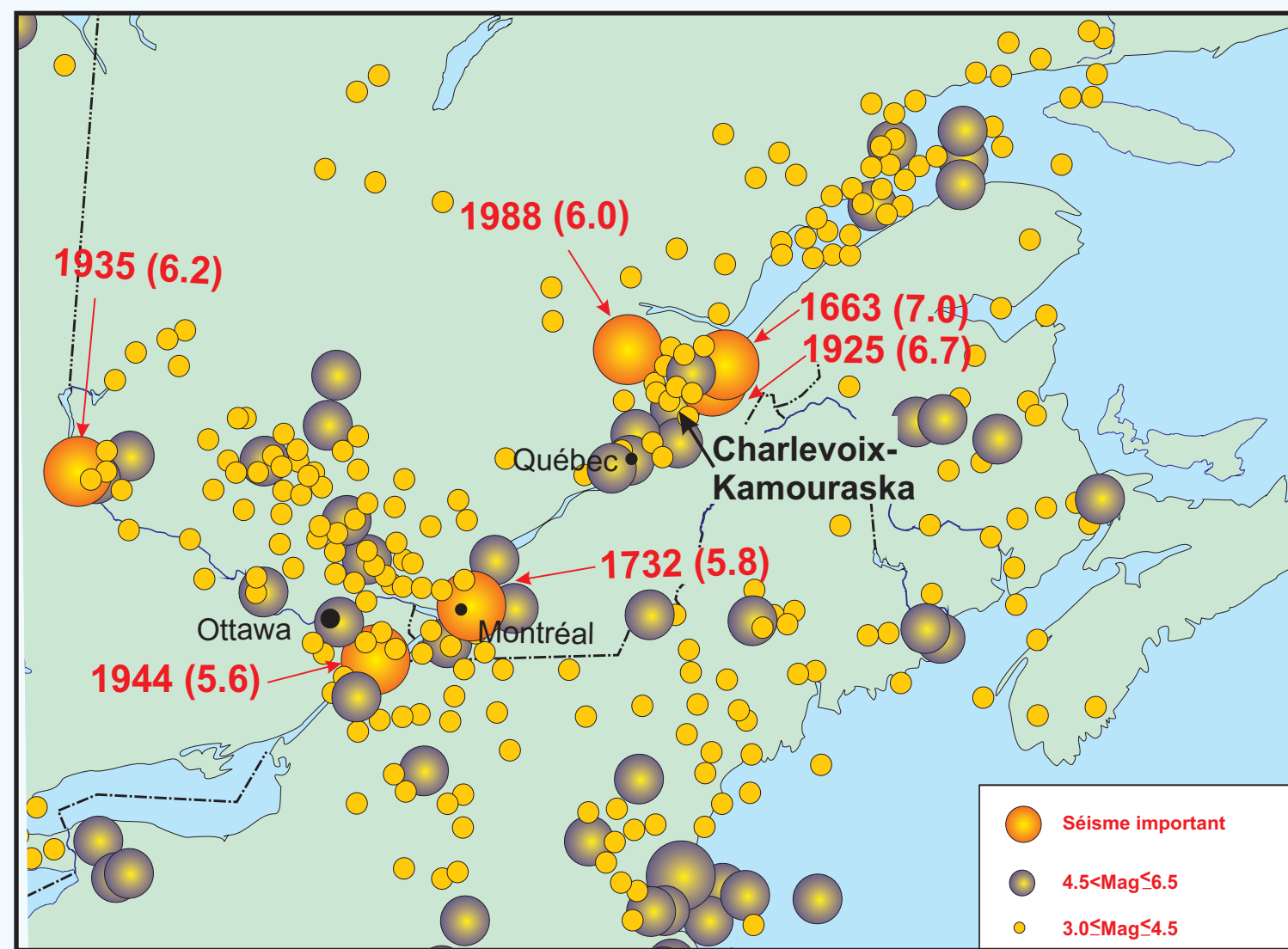
Les données parviennent jour et nuit aux bureaux de la Commission géologique du Canada à Ottawa. Les enregistrements permettent de localiser le foyer du séisme (l'hypocentre) et de calculer la magnitude de celui-ci sur l'échelle de Richter, une mesure de la puissance des séismes.

Dans cette zone sismique, plus de 200 séismes sont enregistrés chaque année par le réseau de sismographes. De ce nombre, seulement cinq en moyenne sont ressentis par la population (magnitude 2,5 et plus sur l'échelle de Richter).

Entre 1978 et 2012, seuls deux séismes de source locale ont atteint une magnitude de 5,0 et causé quelques dommages mineurs (cheminées endommagées). Onze autres ont dépassé une magnitude de 4,0 sans causer de dégâts.

Charlevoix-Kamouraska : la région la plus à risque de l'est du Canada

Séismes de magnitude 6 et plus de Charlevoix-Kamouraska

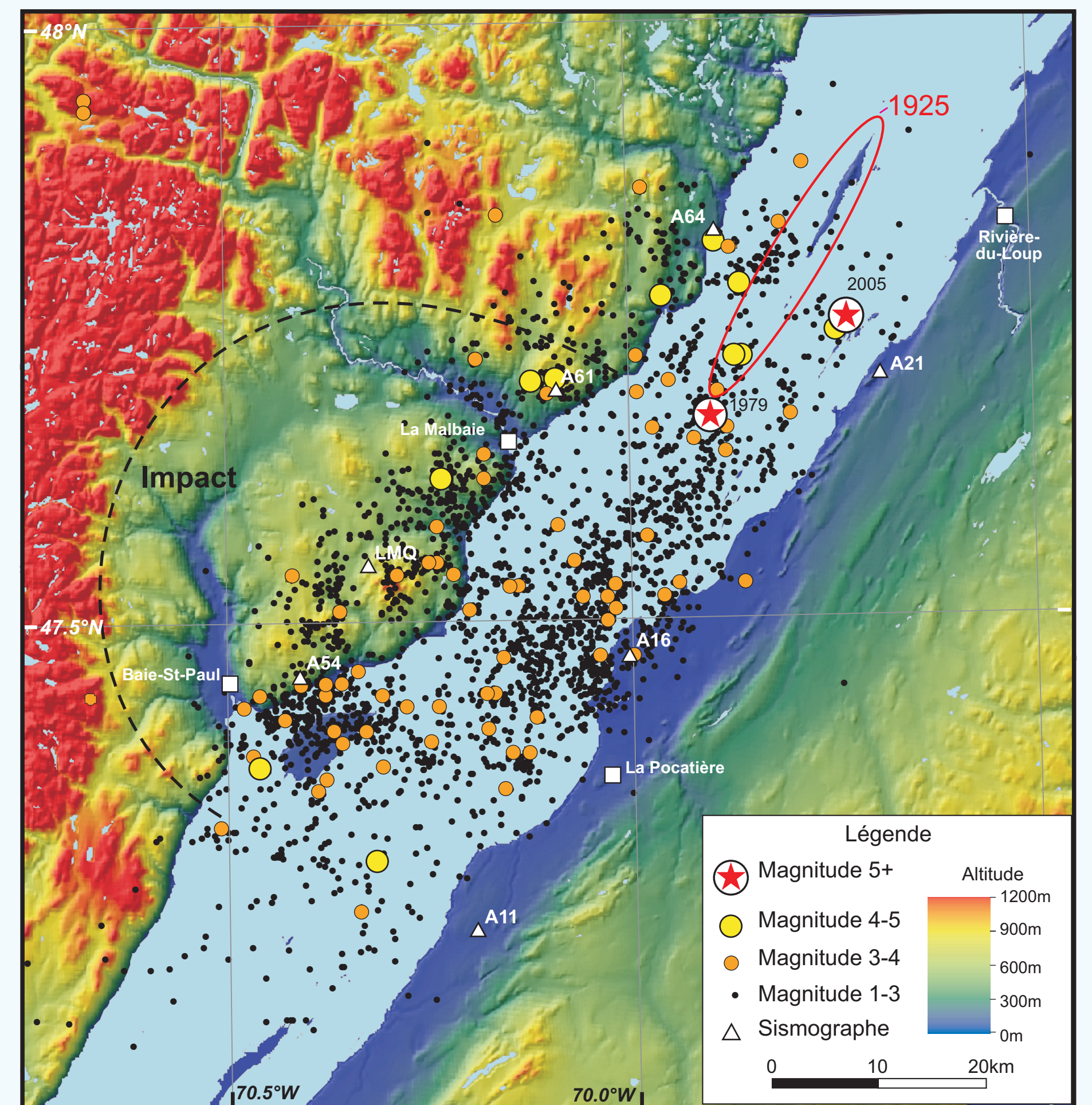


Tremblements de terre de 1600 à 1999

La carte de ci-haut montre la position des tremblements de terre importants qui se sont produits entre 1600 et 2012 dans l'est du Canada. Plusieurs régions sont particulièrement actives au niveau sismique, mais la région de Charlevoix-Kamouraska est celle où la fréquence des séismes de magnitude supérieure à 6,0 est la plus grande. En raison de l'imprécision des positions des tremblements de terre survenus avant 1978, on ne peut les rapporter sur la carte de droite.

Année	Magnitude	Impact
1663	environ 7	Épicentre fort probablement situé dans la zone sismique de Charlevoix-Kamouraska; ressenti dans la plus grande partie de la Nouvelle-France (villes de Québec, Trois-Rivières et Montréal) et des parties de la Nouvelle-Angleterre (Boston) et de la Nouvelle-Amsterdam (ville de New York). Certains dégâts ont été signalés à des ouvrages de maçonnerie à Québec, Trois-Rivières et Montréal. Des glissements de terrain ont été signalés dans la région de Charlevoix et le long du fleuve Saint-Laurent et des rivières Betsiamites, Shipshaw, Pentecôte, Batiscan et Saint-Maurice. De nombreuses répliques ont été ressenties dans la ville de Québec dans les mois qui ont suivi.
1791	environ 6	Ressenti fortement dans la région de Charlevoix et dans la ville de Québec. Dommages causés à des maisons et aux églises de Baie-Saint-Paul et Les Éboulements ainsi qu'à l'île aux Coudres.
1860	environ 6	Dégâts dans la région épiscopale sur les deux rives du Saint-Laurent. Rive nord : Baie-Saint-Paul, La Malbaie; rive sud : Rivière-Ouelle. Fortement ressenti également dans la ville de Québec.
1870	environ 6	Dégâts considérables à des maisons dans la région de Charlevoix, surtout à Baie-Saint-Paul, Les Éboulements et le long de la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Dégâts à des cheminées signalés dans la basse ville de Québec. Éboulement possible le long de la rivière Saguenay.
1925	6,2	Dégâts aux structures en maçonnerie non armée (cheminées, murs) dans la région de l'épicentre, sur les deux rives du Saint-Laurent, dans la ville de Québec (notamment des dommages aux installations portuaires), à Trois-Rivières et à Shawinigan. Liquéfaction possible près de Saint-Urbain (Québec).

Remarque: En 1988, un séisme de magnitude 6,0 s'est produit à l'extérieur de la région de Charlevoix (au sud de Saguenay) et a causé des dommages dans la région de Charlevoix-Kamouraska.

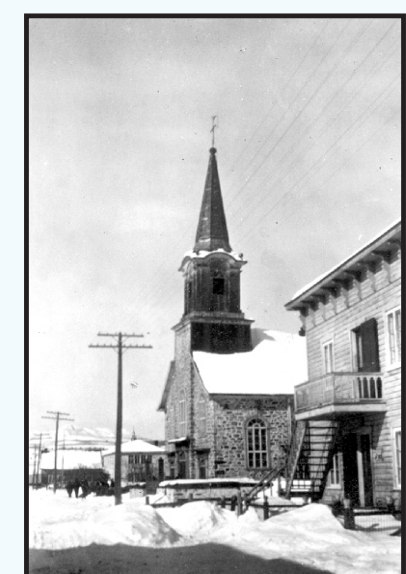
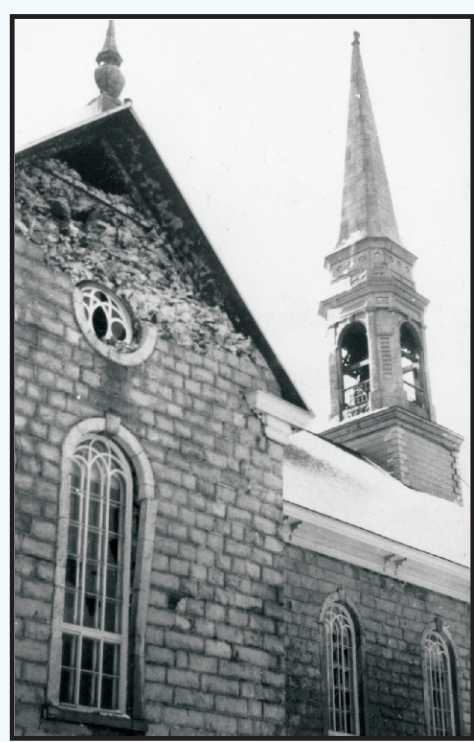


La carte ci-dessus montre la position des quelque 2 600 tremblements de terre (cercles) enregistrés entre 1978 et 2012. La position présumée du séisme de 1925 est montrée. Depuis 1978, les tremblements de terre sont surveillés par un réseau de sept sismographes (triangles blancs). Le fond de carte représente l'élévation de la surface du sol. Le cratère météoritique de Charlevoix représente une dépression bien visible sur la carte.

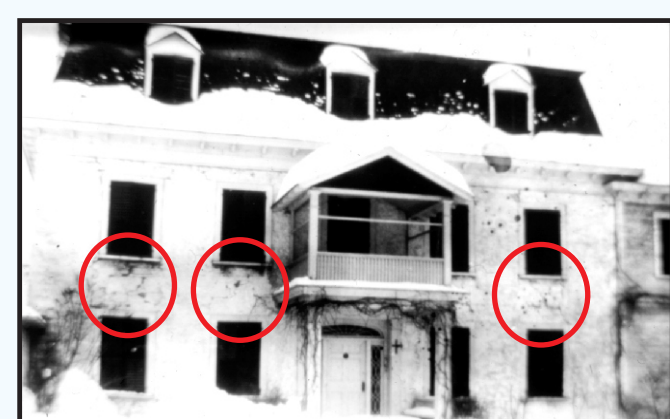
Exemples de dommages causés par un séisme de magnitude supérieure à 6: le séisme de 1925 Charlevoix-Kamouraska

Près de l'épicentre

Près de l'épicentre, des deux côtés du fleuve Saint-Laurent, des dommages importants ont été constatés surtout là où les édifices reposaient sur des dépôts argileux.



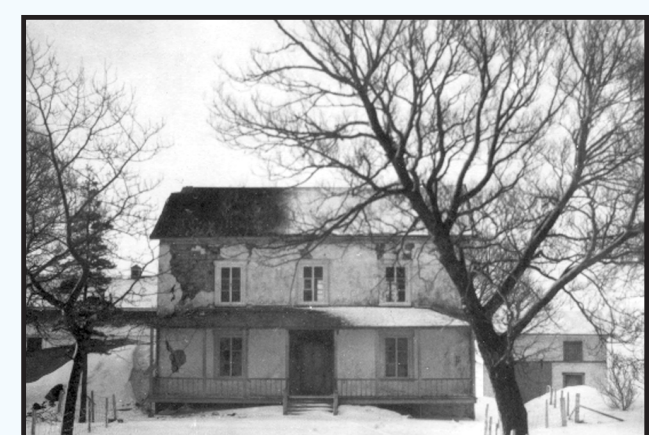
À Saint-Urbain, l'église fortement endommagée a dû être démolie.



Plusieurs maisons ont eu leur cheminée abattue en plus de subir des dommages à leur maçonnerie



À Rivière-Ouelle, l'église fut endommagée et des pierres tombales furent déplacées



À l'extérieur de la région

Les ondes sismiques du séisme de 1925 étaient assez puissantes pour être ressenties à des centaines de kilomètres de l'épicentre et même causer des dommages à Québec et en Mauricie.

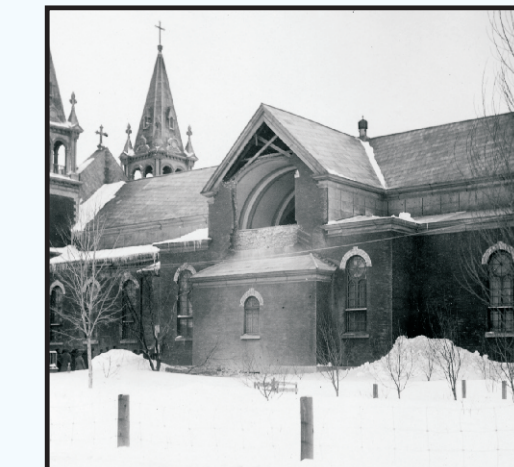
À Shawinigan, par exemple, plusieurs édifices qui reposent sur des dépôts argileux ont subi des dommages importants (notez les rangées de briques manquantes).



Maisons en rangée



Immeuble à logements



Église Saint-Marc

D'autres séismes importants pourraient se produire

Les nombreux séismes survenus par le passé et les séismes enregistrés annuellement indiquent une situation instable d'un point de vue géologique.

Les tremblements de terre suggèrent que la zone est fragile

Deux facteurs peuvent favoriser les tremblements de terre : des failles plus fragiles et des pressions géologiques plus élevées. Ce sont les failles présentes dans le Bouclier canadien qui sont réactivées par les tremblements de terre de Charlevoix-Kamouraska.

Plusieurs failles s'étirent sur des dizaines de kilomètres et certaines d'entre elles pourraient se prolonger jusqu'aux profondeurs où se produisent les séismes. En surface, certaines de ces failles correspondent à des variations marquées du relief sur la carte ci-dessus. Cependant, ce ne sont sûrement pas toutes les failles qui sont actives. À preuve, les tremblements de terre se concentrent dans un corridor situé près du fleuve Saint-Laurent.

Les failles existent partout dans le Bouclier canadien de l'est du Canada y compris dans la région de Charlevoix-Kamouraska. Les failles de cette région pourraient être plus fragile dû à un impact météoritique qui a produit la structure circulaire de 55 km de diamètre observée sur la carte ci-dessus.

On sait maintenant que la ligne de Logan ne joue aucun rôle dans les séismes. Cette ligne, qui marque la limite nord-est des Appalaches, passe le long de la rive nord à l'ouest de l'île aux Coudres et de l'île aux Lièvres. De fait, tous les séismes se produisent bien en dessous de la ligne de Logan.

La présence de liquides sous pression dans les profondeurs du Bouclier canadien rend peut-être ces failles plus instables. Les pressions géologiques peuvent aussi contribuer à cette instabilité que ce soit la poussée exercée sur le continent nord-américain dans le cadre de la tectonique des plaques, les différences de densité entre les masses rocheuses ou le retrait des glaciers il y a 10 000 ans. Parce que les séismes se produisent entre 5 et 30 kilomètres de profondeur, il est difficile d'être catégorique quant aux causes des tremblements de terre de cette zone sismique.

D'autres séismes se produiront sans avertissement dans l'avenir: êtes-vous prêt?

Les tremblements de terre sont imprévisibles

Personne ne peut prédire l'endroit ou le moment où surviendront des séismes puisqu'il n'existe aucune méthode fiable de prévision des tremblements de terre, que ce soit au Canada ou ailleurs dans le monde.

Les tremblements de terre peuvent se produire à tout heure du jour, tout au long de l'année.

L'approche adoptée par la Commission géologique du Canada repose davantage sur la prévention de la part des organisations et des individus plutôt que sur la prévision ponctuelle.

Les codes du bâtiment assurent une protection contre les conséquences des mouvements du sol.

Cependant, lors de forts séismes, plusieurs édifices construits avant les versions les plus avancées des codes pourraient subir des dommages et le bris de composantes à l'intérieur des édifices pourraient rendre un édifice inutilisable.

La meilleure approche en est une de préparation et d'atténuation des conséquences à la maison et au travail.

Avant: se préparer

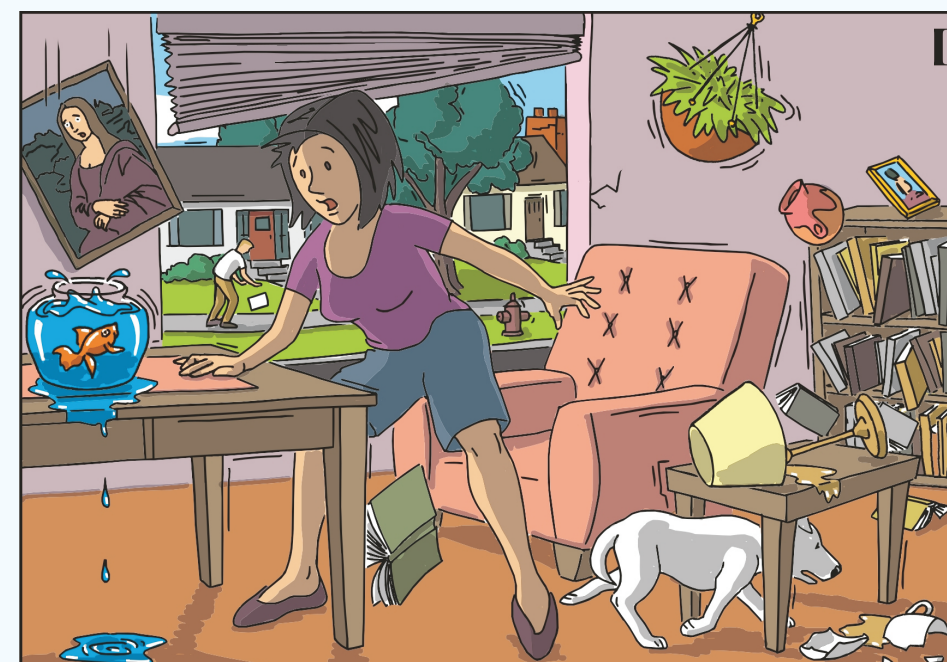


Visiez 72 heures d'autonomie pour votre famille. Pensez avoir suffisamment d'eau et de nourriture. Parlez de votre plan d'urgence à tous les membres de la famille. Il pourrait y avoir une panne électrique: ayez des piles et un téléphone non-électrique.

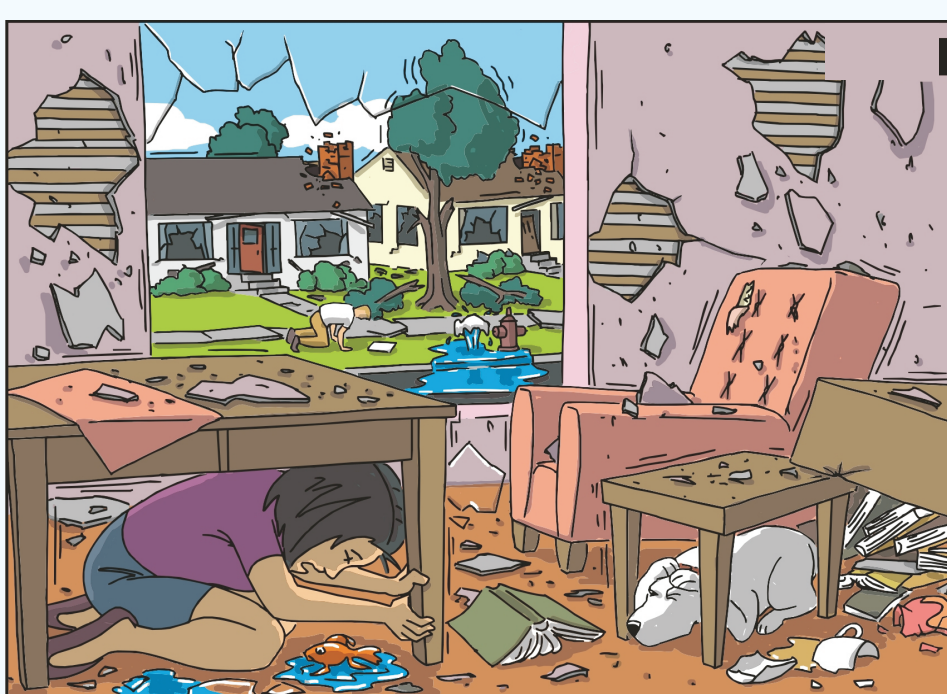


Attachez les objets qui pourraient tomber.

Pendant: se protéger



Le tremblement de terre pourrait commencer par une détonation suivie de trépidations rapides: mettez-vous alors à couvert sous un bureau ou une table solide.



Après quelques secondes, les vibrations pourraient devenir plus intenses et avoir un mouvement latéral: les objets ou des morceaux de plafond pourraient alors tomber. Mettez-vous à couvert si ce n'est déjà fait.

Après: se rétablir



Portez secours aux personnes blessées. Parlez aux personnes vulnérables d'une voix douce et attentionnée. Écoutez la radio pour obtenir de l'information sur les mesures à prendre.



Examinez votre foyer: s'il ne vous semble pas assez solide pour y entrer, c'est qu'il ne l'est probablement pas. Faites-le inspecter par des personnes qualifiées avant d'y retourner. Restez éloigné des fils électriques et des fuites de gaz potentielles. Respectez les instructions des autorités d'urgence.

Préparons-nous!

Un séisme survient toujours sans avertissement.

Il est important de connaître les mesures à prendre dans l'éventualité d'un séisme.

Avant un séisme, vous devez vous renseigner et vous préparer à faire face à une situation d'urgence.

Pendant un séisme, vous devez vous mettre à l'abri sous un bureau ou une table solide, si à l'intérieur d'un édifice, afin d'éviter de vous faire blesser par la chute d'objets.

Un séisme important peut être suivi de répliques sismiques pendant les heures et les jours qui suivent. Les mêmes consignes de sécurité s'appliquent si elles surviennent.

Parlez-en aux membres de votre famille et à vos amis.

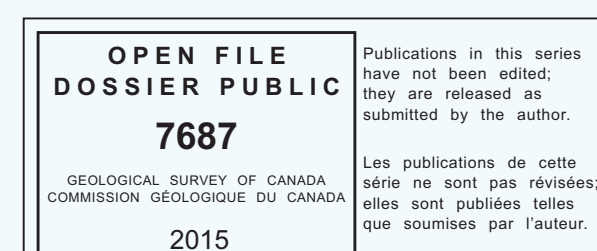
Pour en savoir plus

Sur les tremblements de terre:

Commission géologique du Canada
7, Place de l'Observatoire
Ottawa (Ontario)
K1A 0Y3
www.seismescanada.ca

Sur les mesures préventives:

Protection civile Canada
122, rue Bank, 2e étage
Ottawa (Ontario)
K1A 0W6
www.securitepublique.gc.ca



Les publications de cette série ne sont pas révisées; elles sont publiées telles que soumises par l'auteur.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles Canada, 2015

On peut télécharger cette publication gratuitement à partir de GEOSCAN (<http://geoscan.mnrcn.gc.ca/>).

Notation bibliographique conseillée
Lamontagne, M., 2015. Tremblements de terre de Charlevoix-Kamouraska; Commission géologique du Canada, Dossier public 7687, 1 affiche. doi:10.4095/296140