
Géodoc

QE
534.214
E27
1990
cgr
c.1

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

Un tremblement de terre est une secousse rapide et, quelquefois, violente de la surface de la Terre après une libération soudaine d'énergie au sein de cette planète. Diverses causes peuvent créer une libération d'énergie, comme, une cassure instantanée de gros blocs de matière, une éruption volcanique ou le mouvement de matière en fusion dans les couches profondes de la Terre.

La plupart des tremblements de terre résultent de cassures soudaines dans les roches des couches supérieures de la croûte terrestre. Au fil des temps géologiques, la Terre est soumise à des contraintes et à des distorsions qui donnent naissance aux montagnes et font s'éloigner les continents les uns des autres. Ces contraintes semblent agir très lentement. En fait, dans la majeure partie du globe, elles poussent et tirent continuellement sur les roches et, sans cesse, les compriment et les mettent en morceaux. Sous l'action de ces forces, les roches plient ou s'étirent progressivement jusqu'à ce qu'elles ne puissent plus résister à ces forces, jusqu'à ce que la contrainte soit plus forte que la résistance des roches. Alors, elles se brisent ou changent brusquement de position. Ce déplacement soudain crée des vibrations ou «ondes sismiques», tout comme le bris d'un bâton produit un son. Ce sont ces vibrations qui font trembler la Terre lorsqu'elles atteignent la surface.

Les fractures ou les cassures dans les roches se nomment failles. Elles se caractérisent géologiquement selon le genre de mouvements qui se sont produits près d'elles. Elles varient de surfaces presque horizontales, où les roches d'un côté de la faille peuvent avoir glissé de l'autre côté (chevauchement), à des fractures verticales ou presque, où les roches d'un côté de la fracture se retrouvent à un niveau inférieur à celles de l'autre côté. Les tremblements de terre se

produisent généralement le long de failles parce qu'elles constituent des zones de faiblesse dans la croûte. Toutefois, bon nombre de ces failles ne sont pas visibles à la surface.

L'endroit où l'énergie se libère s'appelle le foyer du séisme. Le foyer se situe habituellement à moins de 20 ou 30 km sous la surface. Cependant, sous des chaînes volcaniques actives, il peut se trouver à des centaines de kilomètres de profondeur. Les ondes sismiques se propagent jusqu'à la surface de la Terre à partir du foyer. La vitesse à laquelle les ondes se déplacent est en fonction de leur nature et du type de roche traversé, mais elle varie généralement de 1 à 10 km/s. Certaines ondes ont une fréquence assez élevée pour être audibles; d'autres ne se reproduisent qu'après plusieurs secondes ou minutes et ont donc une fréquence très basse. Un tremblement de terre peut être assez violent pour que les ondes sismiques se propagent dans toute la planète et la fassent «sonner» comme une cloche ou un diapason. Les tremblements de terre créent deux principaux types d'ondes: les ondes de compression et les ondes transversales. Les deux types d'ondes traversent l'intérieur de la Terre à partir du foyer, mais seules les ondes de compression traversent la partie du globe appelée «noyau externe», qui est constitué de matière en fusion.

Les ondes de compression voyagent plus rapidement; elles sont les premières à arriver à la surface. C'est pourquoi on les appelle les ondes primaires ou ondes P. Les ondes transversales ne se propagent pas aussi rapidement. Elles sont donc appelées «ondes secondaires» ou ondes S. Il arrive que le premier indice d'un petit tremblement de terre soit un bruit sourd et sec, qui signale l'arrivée des ondes P. Puis, les ondes S atteignent la surface et provoquent une secousse plus



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew,
Ministre d'État
(Forêts et Mines)

Hon. Gerald S. Merrithew,
Minister of State
(Forestry and Mines)

Canada

violente. Les sismologues utilisent l'intervalle de temps entre l'arrivée des deux séries d'ondes pour déterminer la distance qui les sépare du tremblement de terre et le moment où il se produit, tout comme nous évaluons la distance qui nous sépare d'un orage au moyen de l'intervalle de temps entre l'éclair et le tonnerre.

L'importance des tremblements de terre se mesure sur l'échelle de magnitude établie par Charles Richter. Elle est évaluée à partir de l'amplitude d'ondes sismiques enregistrées par des instruments sensibles (sismographes) et liée à l'énergie libérée au foyer. L'échelle est logarithmique, c'est-à-dire que chaque degré de l'échelle représente une magnitude dix fois plus élevée que le degré précédent. Ainsi, une magnitude de 7 indique que les amplitudes mesurées sont dix fois plus importantes que celles de la magnitude 6 et 100 fois plus élevées que celles de la magnitude 5.

Les tremblements de terre qui ont des magnitudes se situant, au plus, aux environs de 2,0 ou moins sont généralement qualifiés de microséismes et sont habituellement trop peu violents pour être ressentis. Les tremblements de terre de magnitudes d'à peu près 5 au moins sont assez violents pour que les sismographes les enregistrent partout dans le monde et ceux de magnitudes égales ou supérieures à 6 peuvent causer des dégâts. Les tremblements de terre majeurs ont des magnitudes d'au moins 8. Il s'en produit en moyenne un par année. Au Canada, le dernier séisme majeur est survenu en 1949 dans les îles de la Reine-Charlotte. Il avait une magnitude de 8,1.

Le point à la surface de la Terre qui est directement situé au-dessus du foyer d'un séisme s'appelle l'épïcêtre. L'arrivée des ondes sismiques à la surface, autour de l'épïcêtre, produit des mouvements du sol très variables. Ils dépendent de la profondeur du foyer, de la surface de la Terre à cet endroit, des caractéristiques des formations souterraines (par exemple, un sol instable ou de la roche compacte) et de la magnitude du tremblement de terre. L'intensité des mouvements du sol est plus élevée à l'épïcêtre et diminue généralement à mesure qu'on s'en éloigne.

La gravité des répercussions des séismes à la surface de la Terre se mesure sur l'échelle modifiée de Mercalli. Ces répercussions s'échelonnent de I (ressenti uniquement par quelques personnes dans des conditions particulièrement favorables) à XII (destruction totale : des lignes de visée et de niveau sont

tordues, des objets sont projetés dans les airs). Les récits des témoins oculaires sont très utiles pour déterminer l'emplacement des épïcêtres et évaluer la magnitude des séismes qui n'ont pas été enregistrés par les instruments modernes.

Les scientifiques utilisent les ondes créées par les tremblements de terre pour étudier la structure profonde de la Terre. Étant donné que les ondes traversent l'intérieur de la Terre et des roches inaccessibles, les variations de la vitesse et des caractéristiques des ondes peuvent fournir des renseignements importants au sujet de la nature, de l'état et de la configuration des formations rocheuses profondes. C'est en étudiant ces variations qu'on a découvert que la partie externe du noyau de la Terre était liquide.

L'étude des séismes revêt une importance considérable en vue de connaître et de minimiser les dégâts et la destruction au cours d'un tremblement de terre. Les scientifiques cherchent à déterminer les régions où les risques sont les plus élevés, la fréquence des séismes et les secousses éventuelles du sol dans différentes régions. Ces renseignements sont incorporés aux cartes des zones sismiques, qui sont annexées au Code national du bâtiment du Canada; il s'agit d'une série de lignes directrices qui s'appliquent à la conception et à la construction des bâtiments.

En connaissant les processus qui entrent en jeu dans les tremblements de terre, les scientifiques peuvent être en mesure d'évaluer l'importance, l'emplacement ou même le moment des séismes futurs. La prévision détaillée des secousses sismiques serait des plus utiles et constitue l'objectif de nombreuses recherches mais elle n'est encore appliquée qu'à quelques régions au Canada.

Pour obtenir plus de renseignements sur les tremblements de terre, il suffit de communiquer avec :

La Commission géologique du Canada
Centre géoscientifique du Pacifique
C.P. 6 000
SIDNEY (C.-B.)
V8L 4B2
(604) 356-6500

La Commission géologique du Canada
Division de la géophysique
1, place de l'Observatoire
OTTAWA (Ontario)
K1A 0Y3
(613) 995-5548

