



Géodoc

QE
541
S4514
1990
0090

LES SISMOGRAPHES

Qu'est-ce qu'un sismographe?

Un sismographe est un appareil qui enregistre et mesure les tremblements de terre. Au cours d'un séisme, les vibrations provoquées par la cassure de la croûte terrestre se transmettent à partir du point de cassure. Les sismographes captent et enregistrent ces vibrations, qui sont ensuite étudiées. L'enregistrement visuel produit par les sismographes s'appelle un sismogramme.

Comment fonctionnent les sismographes?

Le mouvement de la Terre au cours des séismes se mesure par rapport à un objet quelconque qui demeure indépendant du mouvement du sol. Dans un sismographe, cet objet consiste en une masse suspendue sur des ressorts à l'intérieur d'une boîte. Le tout est appelé un sismomètre. Au cours d'un tremblement de terre, la masse demeure immobile pendant que la boîte autour d'elle se déplace suivant le mouvement du sol.

La plupart des sismographes modernes sont électromagnétiques. Un gros aimant sert de masse et la boîte externe renferme de nombreux rouleaux de fil métallique. Les mouvements de la boîte par rapport à l'aimant produisent de faibles signaux électriques dans les rouleaux de fil. Ces signaux sont amplifiés par voie électronique et transmis à un appareil enregistreur, à bande de papier par exemple, ou enregistrés sur bande magnétique.

Les ondes sismiques perdent de leur intensité à mesure qu'elles se propagent dans la Terre. Ce sont les ondes à haute fréquence qui s'atténuent le plus. Par conséquent, les sismographes conçus pour observer des séismes locaux doivent être sensibles à une fréquence de mouvement du sol différente de celles

utilisées pour enregistrer des tremblements de terre lointains. Des instruments sensibles aux ondes sismiques qui vibrent plusieurs fois par seconde, autrement dit des sismographes à courtes périodes, sont utilisés pour enregistrer des tremblements de terre locaux, au cours desquels les ondes atteignant les sismographes sont encore très rapides et rapprochées les unes des autres. Les sismographes à longues périodes répondent à des ondes de plus basse fréquence et enregistrent des séismes éloignés.

Certains sismographes à courtes périodes amplifient le mouvement du sol plusieurs centaines de milliers de fois. Ces instruments sensibles peuvent déceler des tremblements de terre d'intensité trop faible pour être ressentis par les êtres humains. Leur aiguille dépasse toutefois l'échelle lorsque les mouvements du sol sont trop violents. Pour enregistrer avec exactitude des séismes locaux importants, il faut utiliser un troisième type de sismographe. Les sismographes pour secousses fortes amplifient très peu les mouvements du sol (moins de 100 fois) et, contrairement aux appareils plus sensibles, ne fonctionnent pas continuellement. Les sismographes pour secousses fortes sont mis en marche par des mouvements violents du sol et enregistrent uniquement jusqu'à ce que les mouvements du sol soient de nouveau imperceptibles.

Pour obtenir une représentation complète du mouvement de la Terre, il faut le mesurer dans trois directions perpendiculaires. Par conséquent, les sismographes sont souvent déployés par groupes de trois. Chaque sismographe enregistre l'une des composantes du mouvement du sol, c'est-à-dire la Nord-Sud, l'Est-Ouest ou la verticale (de haut en bas).

This document was produced
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une
numérisation par balayage
de la publication originale.

Que montre un sismogramme?

On utilise les sismogrammes pour déterminer l'emplacement et la magnitude des séismes.

On peut considérer que la magnitude des secousses sismiques est la quantité d'énergie libérée au point de fracture. Lorsqu'un tremblement de terre se produit, deux types principaux d'ondes vibratoires se propagent dans la Terre à partir du point de fracture. Les ondes primaires, également appelées «ondes P», se déplacent plus rapidement et sont les premières qu'enregistrent les sismographes. Les ondes secondaires, ou encore «ondes S», se propagent plus lentement.

Étant donné que les ondes S ont une amplitude plus élevée que les ondes P, les deux groupes d'ondes sont facilement reconnaissables sur les sismogrammes. En mesurant l'intervalle de temps entre l'arrivée des groupes d'ondes P et S, les sismologues peuvent calculer la distance entre le sismographe et l'origine du tremblement de terre. Ils peuvent ensuite déterminer la magnitude à partir de l'amplitude des ondes sur le sismogramme et de la distance entre le tremblement de terre et le sismographe.

Lorsque les ondes P et S atteignent la surface de la Terre, elles donnent naissance à un troisième type d'onde appelée «onde superficielle» parce qu'elle se propage à la surface de la Terre. C'est la plus lente de toutes les ondes. Sur les enregistrements de séismes locaux, les ondes superficielles sont petites et se distinguent rarement des ondes S qui les ont précédées. Toutefois, du fait que les ondes superficielles s'atténuent beaucoup plus lentement que les ondes P ou S, elles apparaissent généralement comme les ondes les plus importantes sur les sismogrammes à longues périodes indiquant des séismes éloignés.

Lorsque au moins trois stations sismographiques enregistrent un tremblement de terre, son emplacement exact peut être déterminé à partir de la série de distances. Dans les régions sismiquement actives, on met quelquefois en place un réseau de sismographes sensibles afin de localiser même les secousses très faibles.

Les installations sismographiques au Canada

À l'heure actuelle, un réseau de plus de cent installations sismographiques réparties dans tout le Canada enregistre continuellement l'activité sismique locale et globale. Des sismographes sensibles aux mouvements locaux ont été installés dans la région de Charlevoix, qui est située dans la vallée du Saint-Laurent au Québec, ainsi que le long de la côte de la Colombie-Britannique afin d'observer les nombreux séismes qui s'y produisent.

Le sismomètre et l'amplificateur du sismographe peuvent être placés à distance et reliés à l'appareil enregistreur par radio ou par téléphone. On dit alors du signal sismique qu'il est «télémesuré». Les signaux provenant de réseaux de stations isolées peuvent être télémesurés aux fins d'enregistrement et d'analyse simultanés en un lieu central. Au Canada, les deux principaux réseaux de ce type sont surveillés à partir des centres de recherche sur les séismes de la Commission géologique du Canada à Sidney, en Colombie-Britannique et à Ottawa, en Ontario.

Lectures suggérées

Scientific American, «The Amateur Scientist», juillet 1957 et juillet 1979 : Principes de base et construction d'un sismographe simple.

Earthquakes and Earth Structure, Hodgson, John. New Jersey, Prentice Hall, 1964, p. 60 à 69 : Le fonctionnement des sismographes et l'interprétation des sismogrammes.

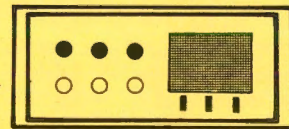
Pour obtenir plus de renseignements, il suffit de communiquer avec :

La Commission géologique du Canada
Centre géoscientifique du Pacifique
C.P. 6000
SIDNEY (C.-B.)
V8L 4B2
(604) 356-6500

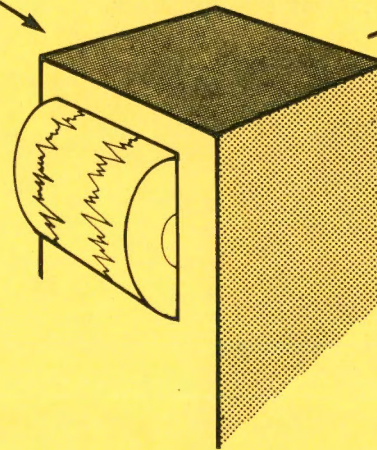
La Commission géologique du Canada
Division de la géophysique
1, place de l'Observatoire
OTTAWA (Ontario)
K1A 0Y3
(613) 995-5548

SISMOGRAMME

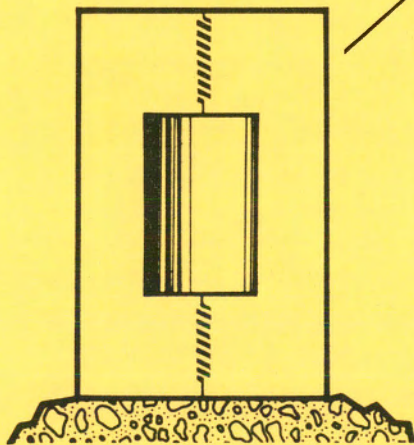
AMPLIFICATEUR



ENREGISTREUR



SISMOMÈTRE



NR Can Library
(Earth Sciences)

FEB -7 2011

Bibliothèque de RN Can
(Sciences de la Terre)