



LES FONDAMENTAUX

SISMOLOGIE

La musique de la Terre

Jean-Paul MONTAGNER



HACHETTE
Supérieur

Table des matières

Avant-propos	3
1 – Explorer la Terre	9
I - Exploration de la planète Terre <i>ex nihilo</i>	9
II - L'enfer et le paradis	15
2 – Sismométrie	19
I - Histoire de la sismométrie	19
II - Décomposition du mouvement	21
III - Évolution de l'instrumentation sismométrique	24
♦ Bruit de fond sismique naturel	24
♦ Amplitude du mouvement dû au tremblement de terre	26
IV - Sismomètres modernes, notion de réseaux sismiques	27
V - Les nouveaux défis instrumentaux	30
3 – Anatomie des sismogrammes	39
I - Différents types d'ondes	39
II - Notion de contrainte	42
♦ Allongement relatif	43
♦ Contraction latérale	43
♦ Forces tangentielles	43
♦ Généralisation de la notion de contraintes	44
III - Notion de déformation	45
♦ Cisaillement simple et cisaillement pur	47
IV - Équation d'onde	50
♦ Cas à une dimension	50
♦ Équation du mouvement dans le cas bidimensionnel	52
♦ Équation du mouvement dans le cas général tridimensionnel	53
♦ Propagation des ondes dans un solide	55
♦ Existence des ondes <i>P</i> et des ondes <i>S</i>	56

V - Propriétés des ondes de volume	57
♦ Ondes P	57
♦ Ondes S	59
♦ Contraintes associées	59
♦ Conclusion	60
VI - Ondes de surface – Oscillations libres	60
VII - Conclusions et perspectives	65
4 – Étude des tremblements de terre	67
I - Localisation des séismes	68
II - Mécanisme au foyer	71
III - Notion de magnitude – Intensité (échelle de Richter, moment sismique)	77
IV - Sismicité naturelle	82
♦ Lien avec la tectonique des plaques	84
♦ Statistique sur les séismes	88
V - Étude de la rupture	89
VI - Prédiction des tremblements de terre – Risque sismique ..	94
♦ La prévention sismique	96
♦ Tremblements de terre non tectoniques	98
5 – Structure radiale de la Terre	101
I - Théorie des raies	103
II - Rais sismiques dans un milieu multicouche	106
♦ Cas d'un milieu à deux couches homogènes	106
♦ Cas d'un milieu à plusieurs couches hétérogènes	108
III - Sismiques réflexion et réfraction	108
♦ Sismique réflexion	108
♦ Sismique réfraction	110
IV - Rai sismique dans une Terre sphérique	113
♦ Hodochrones dans une Terre sphérique à deux couches ..	114
V - Modèle de référence de la Terre	119
VI - Perspectives	120

6 – Tomographie sismique : le scanner de la Terre	121
I - Les hétérogénéités latérales de la Terre	121
II - Principes de base de la tomographie sismique	124
♦ Tomographie par blocs dans un milieu à deux dimensions ..	126
♦ Cas général	128
III - Tomographie de la croûte	130
IV - Tomographie du manteau, de la graine	133
♦ Manteau supérieur	134
♦ Manteau inférieur	136
♦ Graine	137
V - Développements et perspectives	138
7 – Objets géologiques	141
I - Dynamique du manteau	141
II - Plaques plongeantes	144
III - Points chauds – Panaches mantéliques	146
IV - Continents et chaînes de montagnes	148
V - Conclusions et perspectives	151
Bibliographie	155
Index	157

Cet ouvrage est destiné aux étudiants du premier cycle universitaire, mais aussi à tous ceux qui souhaitent aborder les notions de base de la sismologie.

Il permet de comprendre comment l'enregistrement des mouvements du sol produits par les ondes émises lors des tremblements de terre conduit à la détermination des caractéristiques de chaque séisme, des forces et des contraintes qui l'ont provoqué. L'analyse des sismogrammes renseigne également sur la propagation des ondes à l'intérieur de la Terre et, par conséquent, sur sa structure interne, tandis que la répartition des séismes reflète certaines propriétés de la lithosphère.

Grâce à des méthodes tomographiques, les sismologues ont restitué des images du manteau et du noyau de notre planète. Ils s'attachent ainsi à faire progresser la prévision des séismes.

Jean-Paul Montagner, agrégé de Physique, est professeur à l'université de Paris VII, à l'Institut universitaire de France, directeur du département de Sismologie de l'Institut de Physique du Globe de Paris (Unité de recherche associée au CNRS). Il est également responsable du réseau français de sismologie globale GEOSCOPE (INSU/IPGP) et assure plusieurs responsabilités dans les instances sismologiques internationales.

Les Fondamentaux

La bibliothèque de base de l'étudiant en sciences

- 1^{er} cycle -

14.30 €
prix valable
en France

14-5225-9

ISBN 978-2-011-45225-2



9 782011 452252



« Le photocopillage c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des éditeurs. Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique et prive les auteurs d'une juste rémunération.

En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. »