

C'est le plus souvent par leur magnitude que l'on caractérise l'ampleur des événements sismiques. Les deux magnitudes les plus communément utilisées sont : a) m_b , soit la magnitude des ondes de volume, reposant sur l'amplitude des ondes de volume observées qui est mesurée sur une période de près d'une seconde et corrigée en fonction de la distance de propagation; b) M_s , soit la magnitude des ondes de surface, reposant sur l'amplitude des ondes de surface observées qui est mesurée sur une période de près de 20 secondes et corrigée en fonction de la distance de propagation.

Les amplitudes d'un type donné d'ondes sismiques quittant la région source peuvent dépendre de l'orientation de ces ondes; on appelle cette dépendance le diagramme de rayonnement. La figure 2 donne les diagrammes de rayonnement d'ondes P se produisant dans des conditions idéales pour un séisme et une explosion. Le diagramme de rayonnement du séisme se compose de quatre boucles dont l'orientation cardinale est fonction de la direction du rejet. La différence de taille des boucles découle de la propagation de la rupture de faille, comme l'indique la flèche. Les lignes continues montrent le premier mouvement de compression (poussée); les lignes pointillées, le premier mouvement de raréfaction (traction). Par contraste, les ondes P émises dans des conditions idéales par une source d'explosion ont la même amplitude et ce, dans toutes les directions. De plus, elles ont toutes un premier mouvement de compression.

La façon dont sont engendrées les ondes sismiques est un phénomène physique complexe, mais il est possible de faire quelques généralisations simples. Les ondes sismiques couvrent un large spectre de fréquences d'oscillation. Les ondes de basse fréquence (période longue) sont d'autant plus nombreuses que le séisme est puissant. Un signal sismique enregistré se compose des mouvements oscillatoires de nombreuses périodes distinctes. On peut déterminer l'amplitude de chaque période au moyen de techniques éprouvées de traitement des signaux. Deux signaux sont dits de fréquences (profil spectral) différentes si l'un comporte surtout des oscillations de basse fréquence (période longue) et l'autre, des oscillations de haute fréquence (période courte).

Dans les séismes, ce sont d'énormes blocs rocheux qui bougent, alors que les explosions sont de petites sources, intenses et de courte durée. Les différences fondamentales de source entre tremblements de terre et explosions apparaissent dans les caractéristiques des ondes sismiques que les uns et les autres produisent. Habituellement, les ondes P ayant pour origine une explosion présentent au début une bande plus large, plus impulsive que les mêmes ondes produites par un séisme. Pour des ondes P de puissance similaire (mesurée en magnitude d'ondes de volume m_b , par exemple), les séismes ont tendance à dégager des ondes de surface de longue période (basse fréquence) plus fortes et, par conséquent, de plus grandes magnitudes d'ondes de surface M_s . À un niveau