



Les fiches « enseignant » et « élève » citées ci-dessous permettent d'illustrer cette fiche « documentation » à travers des expériences ou des études de documents (vidéo ou papier) :

→ **Fiches enseignant**

- ✓ n° 8 : détermination de l'épicentre d'un séisme grâce à l'internet
- ✓ n° 13 : correction de la fiche « élève » n° 10 et autres pistes

→ **Fiches élève**

- ✓ n° 7 (deuxième partie) : étude d'un séisme, détermination de son épicentre
- ✓ n° 8 : dessiner des sismogrammes pour différentes magnitudes
- ✓ n° 10 : les séismes de magnitude > 6 dans le monde du 01/01/2000 au 20/09/2000

→ C'est en 1935 que Charles Richter, un sismologue américain qui étudiait les séismes de Californie, se rendant compte qu'il lui fallait classer ces séismes autrement que par les dénominations « gros séisme » ou « petit séisme », a établi l'échelle de magnitude qui porte son nom. Plus précisément, pour les sismologues, cette magnitude porte le nom de « magnitude locale », car il existe bien d'autres façons de procéder que celle proposée par Charles Richter.

Avec le sismographe qu'il utilisait alors, et qui détectait les vibrations horizontales du sol, Charles Richter a décidé d'attribuer la magnitude 3 à un séisme survenant à 100 km de distance qui produisait sur son enregistreur une amplitude maximale d'un millimètre (amplitude correspondant soit à une arche positive soit à une arche négative, et mesurée par rapport à la ligne de zéro du sismogramme). Il ne faut surtout pas en conclure que le déplacement du sol à 100 km d'un séisme de magnitude 3 est d'un millimètre, car le sismographe utilisé par Charles Richter avait une amplification de 2 800. Le déplacement du sol est donc en réalité $1/2\ 800$ mm, soit 0,4 micromètres, ce qui, pour être mesuré, exige un appareillage très sensible.





→ Si le séisme — situé toujours à 100 km — a une magnitude 4, l'amplitude maximale observée sur le sismogramme sera de 10 mm ; elle sera de 100 mm pour un séisme de magnitude 5 ; etc. Exprimé de façon plus mathématique : Charles Richter a défini la magnitude en prenant le logarithme décimal de l'amplitude observée sur le sismogramme, celle-ci étant exprimée en micromètres. Un séisme situé à 100 km de distance qui produit sur le sismogramme une amplitude maximale de 2 mm (soit 2000 micromètres) a ainsi une magnitude de 3,3 car le logarithme décimal de 2000 est 3,3. Inversement, un séisme de magnitude 4.5 génère un sismogramme d'amplitude maximale $10^{4.5} = 30\,000$ micromètres, soit 30 millimètres.

→ Quelques aménagements sont à apporter pour tenir compte du fait que les stations sismologiques modernes ne sont pas équipées du même sismographe que celui utilisé par Charles Richter. En outre, une station sismologique n'est jamais située à 100 km d'un séisme, et il faut apporter des corrections de distance. Moyennant cela, c'est la technique inventée par Charles Richter en 1935 qui continue à être appliquée aujourd'hui pour quantifier l'énergie libérée par le séisme. La magnitude est unique (elle caractérise le séisme). Elle comporte généralement des décimales car elle résulte d'un calcul et d'une moyenne entre des mesures effectuées en un grand nombre de stations.

Dans les Alpes, la magnitude des plus petits séismes localisés est $-0,3$ (magnitude négative). Si de tels séismes étaient observés avec l'appareillage utilisé par Charles Richter à 100 km de distance, l'amplitude maximale sur l'enregistrement serait égale à :

$$10^{-0.3} = 1/10^{0.3} = 0.5 \text{ micromètres}$$

Autant dire qu'une telle amplitude est impossible à mesurer sur un enregistrement. Pour observer des séismes de magnitude négative, il faut disposer soit de stations à proximité immédiate de l'épicentre, soit d'un appareillage très sensible.

→ La magnitude du séisme destructeur qui s'est produit à Annecy en 1996 était voisine de 5 ; le séisme meurtrier de Lambesc (Bouches-du-Rhône) en 1909 avait une magnitude de l'ordre de 6. (On ne la connaît pas avec précision car il n'y avait à l'époque que très peu de sismographes en fonctionnement.)