

Fiche

Plusieurs fois par an, la télévision montre des images de villes et de villages détruits et de personnes dans la détresse après un tremblement de terre.

Comment expliquer les tremblements de terre ? Où se produisent-ils ? Comment les mesure-t-on ?

I. Qu'est-ce qu'un séisme ?

1. Définitions

- Le mot séisme vient du grec *seismos* qui signifie « secousse ». C'est une série de secousses **du sol**, plus ou moins violentes, soudaines, imprévisibles et localisées. On parle également de **tremblement de terre**.
- Les séismes mettent en évidence l'**activité interne** de la **Terre**. Ils sont provoqués par les mouvements des plaques terrestres qui finissent par rompre la croûte terrestre. On appelle **foyer** du séisme le point de rupture ou du déplacement des roches. À partir du foyer, des ondes sismiques se propagent dans toutes les directions.
- L'**épicer** du séisme est le point situé, en surface, à la verticale du foyer ; il en est donc le point le plus proche.
- Le plus souvent, un séisme se compose d'une ou de plusieurs **secousses** principales brèves (quelques dizaines de secondes) suivies par d'autres secousses, appelées **répliques**, qui surviennent au cours des heures et des jours suivants.

2. Importance et fréquence

- Les séismes sont des événements **très fréquents** à la surface du globe terrestre : en moyenne, il s'en produit deux par minute, ce qui correspond à environ 1 million chaque année.
- Les plus puissants, peu nombreux heureusement, peuvent entraîner de véritables **catastrophes** lorsqu'ils se produisent dans des **zones habitées**.
En 1995, le 17 janvier, la ville de Kobe au Japon a été dévastée ; plus de 80 000 bâtiments ainsi qu'un grand nombre de routes ont été détruits ou endommagés. On a déploré 5 500 morts et environ 250 000 blessés.
En 1999, une série de séismes a eu lieu au nord de la Turquie : le 17 août à Izmit, le 14 septembre à Gölcük, ville voisine, puis le 12 novembre dans la même région. Plusieurs villes ont ainsi été détruites. On a déploré plusieurs dizaines de milliers de morts et disparus.
Par ailleurs, de nombreux séismes se produisent tous les ans dans les Pyrénées (autour de 400) ; la plupart ne sont pas perçus par l'homme.

3. Mesures

- Pour mesurer l'ampleur d'un séisme, on utilise deux approches très différentes : l'une prend en compte les effets (intensité), l'autre, la cause (puissance ou magnitude). Il ne faut donc pas confondre intensité et puissance d'un séisme !
- L'**intensité** d'un séisme est estimée à partir des effets visibles (dégâts) produits à la surface (mouvements d'objets suspendus, fissures dans les maisons, etc.). Plusieurs échelles de mesure existent. La plus connue est l'**échelle modifiée de Mercalli** (encore appelée échelle MSK depuis sa révision en 1964) qui comprend 12 degrés depuis le 1 (vibrations ressenties uniquement par les instruments), jusqu'au XII (dévastation totale).
- La **puissance** d'un séisme correspond à l'**énergie libérée** pendant ce séisme. La puissance est exprimée grâce à une **échelle des magnitudes** créée par un géophysicien en 1935 : l'**échelle de Richter**. L'échelle de Richter, qui comprend 9 degrés, est la plus utilisée par les géologues.
- Les **sismographes** sont des appareils qui enregistrent, sous forme de **sismogrammes**, les vibrations du sol provoquées par les ondes sismiques. L'amplitude de ces vibrations en un point et la distance de ce point à l'épicentre permettent de calculer la **magnitude** du séisme, c'est-à-dire sa puissance.

II. Les causes d'un séisme

- La carte mondiale des zones à forte sismicité montre que les séismes sont répartis le long de zones de fractures de l'écorce terrestre, appelées **failles**.
- Il est possible de réaliser une expérience très simple : pliez lentement une baguette de bois longue et plate, en la tenant à chaque extrémité. Qu'observez-vous ? Qu'entendez-vous ? La baguette se déforme jusqu'à un certain point, puis elle casse. La rupture est brutale ; les deux parties se séparent en vibrant. Cette **vibration** est nettement ressentie dans les mains et les bras. À l'échelle de la

planète, comme pour la baguette, les séismes sont provoqués par la rupture, en profondeur, de roches soumises à des forces importantes. Les **ondes sismiques** correspondent aux vibrations provoquées par cette rupture.

III. Les effets d'un séisme

À quelles conditions les effets d'un séisme sont-ils dévastateurs ?

1. Lorsque le foyer est situé sous un continent

- Pour un séisme d'une puissance donnée, l'intensité des dégâts est d'autant plus importante que :
 - le foyer est peu profond (quelques kilomètres ou dizaines de kilomètres) ;
 - l'épicentre est situé dans une zone habitée ;
 - les roches constituant le sous-sol sont des sédiments meubles, des sables, par exemple.
- Un séisme de même magnitude mais dont le foyer est situé à une ou plusieurs centaines de kilomètres de profondeur ne provoque pas autant de dégâts qu'un séisme dont le foyer est peu profond.

2. Lorsque le foyer est situé sous un océan

Les ondes sismiques se propagent dans l'eau et peuvent provoquer, en surface, des vagues de plusieurs dizaines de mètres de hauteur ; si elles atteignent les côtes, leurs effets peuvent être dévastateurs. On parle alors de **raz-de-marée** ou de **tsunamis**.