Séismes et volcans : phénomènes, aléas et risques

Fiche méthode

(SVT 5e · La planète Terre, l'environnement et l'action humaine · Phénomènes géologiques, risques naturels et prévention)

La démarche pour exploiter un document sur un séisme ou une éruption

1. Je repère les données utiles et leur unité : lieu, date, magnitude ou intensité, profondeur du foyer, temps d'arrivée des ondes, observations sur l'éruption.

2. Je les relie au cours : magnitude ou intensité ? effusive ou explosive ? quelle frontière de plaques ? quel aléa, quels enjeux, quelle vulnérabilité ?

3. Je conclus avec le mot exact du cours, en citant la donnée qui le prouve.

Le réflexe — une conclusion sans donnée citée n'est pas une preuve ; et je ne confonds jamais magnitude (une valeur) et intensité (une par lieu).

Cas 1 · Expliquer un séisme

Réflexe — contraintes → déformation lente → rupture le long d'une faille, au foyer → ondes sismiques → secousses, en général les plus fortes à l'épicentre.

Exemple. Expliquer pourquoi le sol tremble lors d'un séisme dont le foyer est à 10 km sous une plaine.

Sous l'effet des **contraintes**, les roches se sont déformées puis ont **cassé brutalement** le long d'une **faille**, à 10 km de profondeur : c'est le **foyer**.

L'énergie libérée est partie en **ondes sismiques** qui ont fait vibrer le sol, surtout à l'**épicentre**, le point de la plaine juste au-dessus.

Attention — le séisme naît au foyer, en profondeur ; l'épicentre est seulement le point de la surface à sa verticale.

Cas 2 · Mesurer un séisme

Réflexe — distance = 6 × durée (en km, avec la durée en secondes) ; magnitude = une seule valeur ; intensité = une par lieu, en chiffres romains.

Exemple. Une station reçoit les premières ondes 40 s après la rupture. Elles parcourent 6 km par seconde. À quelle distance du foyer est la station ?

Distance = vitesse × durée : 6 × 40 = **240 km**.

Cette distance ne donne pas la direction : il faut croiser les résultats d'au moins trois stations pour situer l'épicentre.

Attention — plus loin de l'épicentre, l'intensité baisse, mais la magnitude ne change pas.

Cas 3 · Suivre le trajet du magma

Réflexe — chambre magmatique → cheminée → cratère ; sous terre, magma ; dehors, lave.

Exemple. Ranger dans l'ordre de passage du magma : cratère, chambre magmatique, cheminée. Où parle-t-on de magma, où de lave ?

Ordre : **chambre magmatique** (le réservoir, à quelques kilomètres sous le volcan) → **cheminée** (le conduit) → **cratère** (l'ouverture).

Jusqu'au cratère, avec ses gaz, c'est du **magma** ; une fois sorti et dégazé, c'est de la **lave**.

Attention — c'est la pression des gaz qui pousse le magma vers la surface.

Cas 4 · Effusive ou explosive

Réflexe — coulées, fontaines, volcan large → effusive (magma fluide) ; explosions, cendres, dôme, nuée ardente, volcan pointu → explosive (magma visqueux).

Exemple. Une éruption projette un panache de cendres à 12 km d'altitude et un dôme de lave pâteuse se forme dans le cratère. Effusive ou explosive ?

Panache de cendres et dôme : éruption **explosive**.

Le magma est **visqueux** : il retient ses gaz, qui finissent par le pulvériser en cendres.

Attention — la viscosité décide, pas la température : la lave fluide est même en général la plus chaude.

Cas 5 · Relier l'activité aux plaques

Réflexe — dorsale → séismes peu profonds, effusif ; subduction → séismes puissants et profonds, explosif ; collision → séismes, presque pas de volcans ; point chaud → effusif, en milieu de plaque.

Exemple. Une île volcanique est posée sur une dorsale océanique. Quels séismes et quelles éruptions peut-on y attendre ?

À une dorsale, les plaques s'écartent : on attend des **séismes peu profonds**.

Le magma y est fluide : les éruptions sont **effusives**, avec des coulées de lave.

Attention — tous les volcans ne sont pas aux frontières : les points chauds sont en plein milieu d'une plaque.

Cas 6 · Juger un risque

Réflexe — trois questions : quel aléa ? quels enjeux ? quelle vulnérabilité ? Puis : sur quoi peut-on agir ?

Exemple. Une ville de 80 000 habitants est classée en zone de sismicité 4 ; plusieurs de ses écoles ont été bâties avant les règles parasismiques. Analyser le risque, puis dire sur quoi agir.

Aléa : la zone 4 (sur 5) signale un aléa sismique moyen ; on ne peut pas le changer. **Enjeux** : 80 000 habitants, dont les élèves. **Vulnérabilité** : forte pour les écoles anciennes.

Le risque est donc **important** dans ces écoles. On agit sur la vulnérabilité : **renforcer** les bâtiments et entraîner les élèves aux bons gestes.

Attention — sans enjeux, pas de risque ; et on ne prévoit pas la date d'un séisme, alors qu'une éruption s'annonce souvent.

Les pièges

- Dire que le séisme naît à l'épicentre : il naît au foyer, en profondeur.
- Croire que la magnitude diminue avec la distance : c'est l'intensité qui diminue.
- Parler de « lave » dans la chambre magmatique : sous terre, c'est du magma.
- Penser qu'un volcan explosif l'est parce que son magma est plus chaud : c'est la viscosité qui compte.
- Affirmer que tous les volcans sont aux frontières des plaques : les points chauds font exception.
- Confondre aléa et risque : un volcan actif loin de toute population est un aléa fort, mais un risque faible.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).