Tectonique des plaques : la mobilité horizontale

Fiche méthode

(SVT 1re spécialité · La Terre, la vie et l'organisation du vivant · La dynamique interne de la Terre)

La démarche face à un document sur le mouvement des plaques

1. Je repère la méthode : anomalies magnétiques, forages, GPS, point chaud ou marqueurs d'une limite.

2. Je note le référentiel : l'axe d'une dorsale, une plaque voisine, le référentiel international ou le manteau profond.

3. Je calcule en km/Ma = mm/an : distance ÷ âge, somme des flancs, $\sqrt{v_E^2 + v_N^2}$, différence de deux vitesses.

4. Je conclus : divergence, convergence ou coulissage, vitesse, sens, durée sur laquelle porte la mesure.

La clé 1 km/Ma = 1 mm/an ; la vitesse d'expansion est la somme des deux demi-vitesses.

Cas 1 · Classer un argument, tester une hypothèse

Réflexe — forme → morphologique ; être vivant → paléontologique ; climat → paléoclimatique ; roche → géologique ; puis : quelle prédiction de Hess l'observation teste-t-elle ?

Exemple. Des moraines anciennes affleurent aujourd'hui près de l'équateur.

Un glacier suppose un climat froid, incompatible avec la latitude actuelle : argument **paléoclimatique** ; le continent a changé de latitude.

Attention — Wegener fait bouger les continents seuls ; Hess fait bouger le plancher, créé aux dorsales.

Cas 2 · Calculer une vitesse d'expansion

Réflexe — demi-vitesse = distance de la limite à l'axe ÷ âge ; expansion = flanc 1 + flanc 2.

Exemple. Limite de 1,08 Ma à 27 km à l'est et à 21,6 km à l'ouest.

27 ÷ 1,08 = 25 mm/an ; 21,6 ÷ 1,08 = 20 mm/an.

Expansion : 25 + 20 = **45 mm/an**, soit 4,5 cm/an (et non 2 × 25 = 50).

Attention — la distance entre deux bandes symétriques, divisée par leur âge, donne directement la vitesse d'expansion.

Cas 3 · Dater le plancher et l'ouverture d'un océan

Réflexe — âge ≈ âge des sédiments au contact du basalte ; durée = largeur ÷ vitesse d'expansion.

Exemple. Océan de 1 260 km s'ouvrant à 1,8 cm/an.

1,8 cm/an = 18 mm/an = 18 km/Ma.

1 260 ÷ 18 = **70 Ma**.

Attention — si les rapports distance ÷ âge changent d'un forage à l'autre, calculer la vitesse entre deux forages.

Cas 4 · Exploiter une série GPS

Réflexe — pente = composante (est, nord positifs) ; $v = \sqrt{v_E^2 + v_N^2}$; vitesse relative = différence.

Exemple. En 4 ans : 72 mm vers l'ouest, 96 mm vers le nord.

$v_E = -18$ mm/an ; $v_N = 24$ mm/an.

$\sqrt{324 + 576} = \sqrt{900} =$ **30 mm/an**, vers le nord-ouest.

Attention — deux stations qui vont dans le même sens peuvent s'écarter ou se rapprocher.

Cas 5 · Lire une chaîne de point chaud

Réflexe — vitesse = distance au volcan actif ÷ âge ; la plaque va vers les volcans les plus vieux.

Exemple. Volcan de 4,2 Ma à 357 km du volcan actif, au nord.

357 ÷ 4,2 = 85 km/Ma = **8,5 cm/an**, vers le **nord**, par rapport au manteau profond.

Attention — le point chaud ne migre pas vers les volcans jeunes : c'est la plaque qui défile.

Cas 6 · Reconnaître une limite de plaques

Réflexe — je croise séismes (profondeur), flux, failles, roches et vitesses relatives.

Exemple. Séismes de 15 à 400 km de plus en plus profonds vers l'ouest, andésites à l'ouest.

Plan incliné des foyers, volcanisme andésitique : **subduction** ; la plaque est plonge sous la plaque ouest.

Attention — flux élevé = dorsale OU arc volcanique : un seul marqueur ne suffit pas.

Pièges fréquents

- Prendre la demi-vitesse pour la vitesse d'expansion, ou doubler une demi-vitesse sur une dorsale asymétrique.
- Écrire 1 km/Ma = 1 cm/an : c'est 1 mm/an.
- Oublier le signe d'une composante GPS vers l'ouest ou le sud.
- Donner une vitesse GPS sans dire par rapport à quoi.
- Croire que le point chaud se déplace vers les volcans jeunes.
- Nommer une limite sur un seul marqueur, ou confondre une plaque avec un continent.

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).