Passé mouvementé de la Terre : marges, ophiolites, chaînes

Fiche méthode

(SVT terminale spécialité · La Terre, la vie et l'organisation du vivant · À la recherche du passé géologique de notre planète)

La démarche face à des documents sur une chaîne ou un continent

1. Je fais l'inventaire des indices : âges des roches, roches et minéraux, pression et température, failles et géométrie des sédiments, alignements sur la carte.

2. Je calcule avec les unités : durée (Ma), vitesse (mm/an ou cm/an), profondeur $h = \dfrac{P}{\rho g}$ (P en Pa), gradient T ÷ h, allongement $\dfrac{v}{\tan \alpha}$.

3. J'associe chaque indice à un événement : fragmentation, océan, subduction, collision, érosion.

4. Je conclus par une histoire datée, chaque étape justifiée par un indice.

La clé un indice = un événement ; les âges et la géométrie donnent l'ordre.

Cas 1 · Délimiter des domaines d'âges sur une carte

Réflexe — regrouper les roches magmatiques et métamorphiques par âge ; bande allongée déformée = ceinture orogénique.

Exemple. Un massif montre des gneiss de 2 050 Ma et des granites de 315 Ma.

Écart : $2\,050 - 315 = \mathbf{1\,735\ Ma}$: deux cycles différents.

Les gneiss sont des reliques d'un domaine ancien, repris par une chaîne plus jeune.

Attention — l'âge d'un granite ne date pas tout le massif.

Cas 2 · Argumenter l'origine océanique d'un massif

Réflexe — association complète manteau → gabbros → filons → basaltes en coussins → sédiments de grands fonds, sans croûte continentale.

Exemple. Un massif : péridotites serpentinisées, gabbros, filons de dolérite, basaltes en coussins, radiolarites ; aucun granite.

Manteau → croûte basique → sédiments de grands fonds, sans croûte continentale : **ophiolite**.

Les péridotites seules n'auraient rien prouvé.

Attention — une péridotite seule ne prouve pas l'océan.

Cas 3 · Exploiter une paragenèse et un chemin P-T

Réflexe — minéraux → faciès ; $h = \dfrac{P}{\rho g}$; T ÷ h comparé à 30 °C/km ; cœur = pic, couronne = remontée.

Exemple. Métabasalte à glaucophane : 1,2 GPa, 360 °C ; ρ = 3 000 kg/m³ ; g = 10 N/kg.

$h = \dfrac{1{,}2 \times 10^{9}}{3 \times 10^{4}} = 4 \times 10^{4}$ m = **40 km** ; gradient 360 ÷ 40 = **9 °C/km**.

Faciès schistes bleus, HP-BT : **subduction**.

Attention — GPa × 10^9 = Pa ; glaucophane ≠ collision.

Cas 4 · Lire une marge passive ou un rift

Réflexe — compartiment supérieur abaissé = faille normale ; anté (constant), syn (éventail), post (horizontal).

Exemple. Faille au compartiment supérieur abaissé : pendage 30° ($\tan 30^\circ \approx 0{,}577$), rejet 600 m. Au-dessus, des couches horizontales non décalées.

Faille **normale** → extension ; allongement $\dfrac{600}{0{,}577} \approx$ **1 040 m**.

Couches horizontales non décalées : **post-rift**, la faille avait cessé de jouer.

Attention — éventail = épais contre la faille.

Cas 5 · Reconstituer l'histoire d'un océan disparu

Réflexe — blocs basculés → rifting ; ophiolite → océan ; HP-BT → subduction ; nappes et racine → collision ; puis les âges.

Exemple. Indices dans le désordre : schistes bleus de 50 Ma ; radiolarites de 155 Ma sur basaltes en coussins ; nappes posées sur des sédiments de 28 Ma ; sédiments en éventail de 196 à 184 Ma, scellés par des couches horizontales dès 181 Ma.

Rifting de 196 à 184 Ma (le post-rift en date la fin) → océan (plancher en place à 155 Ma) → **subduction** vers 50 Ma → **collision** après 28 Ma.

Les âges et la géométrie rangent les indices.

Attention — la collision suit la disparition de l'océan.

Les pièges à éviter

- Croire qu'une chaîne sans relief n'en est pas une : ses roches profondes la trahissent.
- Prendre une péridotite isolée pour une preuve d'océan.
- Faire du glaucophane un marqueur de collision : c'est la subduction.
- Oublier de convertir les GPa en Pa dans $h = \dfrac{P}{\rho g}$.
- Placer les sédiments syn-rift les plus épais au sommet du bloc.
- Dater la fermeture de l'océan par l'âge des gabbros de l'ophiolite.

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).