

### F3. La caractérisation de la mobilité horizontale

- Les **limites de plaques lithosphériques (dorsales océaniques, fosses océaniques de subduction, chaînes de montagnes récentes de collision)** sont marquées par :
  - \* une **sismicité** plus ou moins forte ;
  - \* la présence de volcanisme (**magmatisme** plus généralement) ;
  - \* un **flux géothermique surfacique** (= quantité d'énergie thermique traversant une unité de surface par unité de temps, en  $\text{W.m}^{-2}$ ) plus ou moins élevé (très fort aux dorsales).

- Le **modèle de tectonique des plaques** montre des zones en :

- \* **divergence** (dorsales) = mouvement d'**écartement**.
- \* **convergence** (collision, zones de subduction) = mouvement de **rapprochement**.
- \* **coulissage** (exemple : faille de San Andreas en Californie).

- La **lithosphère** est **fragmentée en plaques rigides** en **mvt au-dessus de l'asthénosphère**.

#### L'exploitation des fonds marins.

- Les **dorsales** ont une longueur cumulée d'environ 60 000 km à travers les océans.
- Elles constituent un **relief plus élevé que les plaines abyssales** (-2 000 m contre -5 000m).
- **Plus l'on s'éloigne de l'axe de la dorsale, plus le plancher océanique s'enfonce**.
- Le fond océanique remonte nettement lorsque l'on atteint les continents au niveau **des marges passives** (une marge marque la **transition entre une LC et une LO**).
- La bordure de l'océan Pacifique est souvent marquée par la présence de **fosses océaniques** (zones étroites et très profondes, parfois au-delà des -10 000m) liées aux **subductions** : ce sont des **marges actives**, puisqu'on y observe une **forte sismicité et un important magmatisme**.
- Il existe un **champ magnétique** sur Terre (pôles nord et sud magnétiques).
- Le **basalte** possède sa propre **aimantation**. Contenant du fer, **il enregistre le champ magnétique au moment de sa cristallisation** (c'est-à-dire lorsque le magma refroidit).
- Le **champ magnétique se fossilise lorsque les minéraux du basalte** contenant du fer passent au-dessous du point de Curie.
- Les **basaltes de la CO conservent la trace du champ magnétique de l'époque de leur formation**.

- La **polarité du champ magnétique terrestre s'inverse** périodiquement : parfois **normal** (sens du champ identique au champ actuel), parfois **inverse** (sens du champ inverse au champ actuel).

- Ces inversions sont quasi-instantanées à l'échelle des temps géologiques.

- Les basaltes montrent deux types d'anomalies magnétiques : une anomalie...
  - \* **positive** lorsque le champ magnétique fossile est de même sens qu'actuellement. On ajoute alors celui du basalte : le champ enregistré est supérieur au champ réel.
  - **négative** lorsque le champ magnétique fossile est de sens opposé à l'actuel. On retranche alors celui du basalte : le champ enregistré est inférieur au champ réel.

<https://svtbouchaud.fr>

- Les **anomalies magnétiques** enregistrées sur les basaltes des fonds marins sont :

- \* **parallèles à l'axe** de la dorsale,
- \* **symétriques** de part et d'autre de l'axe,
- \* voient leur **âge croître** en s'éloignant de l'axe.

- Cela apporte la preuve d'un **mouvement de divergence** à la **frontière de plaques** au niveau des **dorsales** : la **LO est fabriquée aux dorsales, et s'en éloigne par la suite**.

- On peut utiliser les anomalies magnétiques pour **calculer la vitesse d'expansion** (= développement en surface de la LO) de part et d'autre de l'axe des dorsales (par repérage de la distance et de l'âge d'anomalies).

- Les vitesses d'expansion se mesurent **en  $\text{cm.an}^{-1}$** .

- Les **sédiments** sont constitués de particules de tailles variables (issues d'érosion et de transport) et aussi de matières issues d'organismes vivants. Ils se déposent très souvent en milieu aquatique, et avec le temps, ils durcissent se transformant en **roches sédimentaires**.

- On trouve une vaste quantité de sédiments reposant sur la LO dans les océans.

- **Plus l'on s'éloigne de l'axe de la dorsale, plus les sédiments reposant sur les basaltes océaniques sont épais et anciens**. Ces sédiments ont globalement l'âge des basaltes.

- Cela confirme le **mvt de divergence**, et permet de calculer des **vitesses d'expansion**.

- Paléomagnétisme et sédiments océaniques donnent accès aux **mouvements relatifs** (= **mouvements des plaques les unes par rapport aux autres**).

#### Les points chauds.

- Ce sont des **volcans indépendants de la limite des plaques** (ex : Hawaii).

- Ils proviennent d'une **remontée de manteau depuis l'interface manteau - noyau**, qui en fondant partiellement lors de l'ascension, génère des magmas.

- Lorsque les volcans sont alignés, **plus on s'éloigne du point chaud actuel** (= le volcan actif), **plus les volcans sont anciens**.

- Ils sont **quasi-fixes** : c'est donc **la plaque qui se déplace dessus**.

- Ils permettent de déterminer la **vitesse de déplacement des plaques**.

- On mesure des **mouvements absolus** (une plaque en mouvement par rapport à un référentiel quasi-fixe).

#### La géodésie : l'utilisation des satellites.

- On peut mesurer les déplacements actuels des plaques sur une durée de **quelques années** grâce au GPS (**positionnement par satellite**).

- Le GPS fonctionne à partir d'une constellation de satellites en orbite autour de la Terre.

- Des **balises réceptrices** au sol reçoivent les ondes des **satellites émetteurs**.

- Il faut au minimum trois satellites pour déterminer la position en latitude et longitude (la balise est localisée à **l'intersection de trois sphères**).

- Il faut faire des mesures sur plusieurs années pour avoir des résultats utilisables.

- Les vitesses calculées sont des **vitesses absolues** lorsque l'on exploite une balise seule. Les mouvements sont **relatifs** si l'on étudie le mouvement d'une balise par rapport à une autre.