

LA TECTONIQUE

I- Généralité :

Branche de la **géologie** qui étudie les **dislocations** et les **déformations** de l'**écorce terrestre** (elle est parfois dite **géologie structurale**).

Sur la base des éléments que l'on peut observer dans les roches, elle reconstitue l'**architecture** de l'écorce elle-même, aussi bien actuelle que passée.

La simple observation suffit pour dire si les roches ont subi des déformations ou des déplacements ou si les **matériaux** constitutifs sont dans les mêmes conditions que celles de leur formation ou de leur dépôt.

Ces considérations peuvent être faites même dans le cas de roches se présentant en **strates horizontales** : d'éventuelles déformations (**failles, plis**) sont prouvées par les conditions observées en profondeur.

L'ensemble des phénomènes de déformation et **dislocation** des roches est de toute façon la conséquence de phénomènes plus **amples**, qui entrent dans l'**évolution** d'un **géosynclinal** et, de manière plus générale, dans les **orogènes**.

II- Tectonique des plaques :

La **première** tentative valable de créer une tectonique globale, c'est-à-dire capable d'expliquer les **phénomènes tectoniques** qui intéressent l'écorce terrestre tout entière, est due à **A. Wegener** qui, **en 1912**, formula la « **Théorie de la dérive des continents** ».

Cependant, Wegener n'eut pas beaucoup d'audience (sans doute à cause du petit nombre de preuves disponibles et des excès qu'elle permit).

La théorie de Wegener a été reprise et affinée, et baptisée « **tectonique des plaques** » (**1968**). Elle part de l'idée que l'écorce terrestre rigide (**lithosphère**) est divisée en **plaques**, sortes de **calottes sphériques** rigides qui « **flottent** » sur la partie supérieure, **visqueuse** (**asthénosphère**) du **manteau** sous-jacent et qui sont en mouvement relatif soit entre elles, soit par rapport aux plaques situées au-dessous d'elles (même si ce mouvement est très lent : **1/10 cm par an**).

Les déplacements et les relations réciproques des plaques définissent trois **types fondamentaux** de cas :

- 1- deux plaques s'éloignent l'une de l'autre ;
- 2- deux plaques se chevauchent l'une l'autre ;
- 3- deux plaques glissent l'une à côté de l'autre.

Dans le premier cas, au fur et à mesure que deux plaques s'éloignent, l'espace intermédiaire est rempli par du manteau fondu (le plus souvent **basaltique**) qui provient du manteau et remonte en surface le long de la fracture originelle entre les deux plaques.

Ce manteau donne naissance à l'**écorce océanique**. Un cas typique est celui de l'**océan Atlantique** qui présente une **dorsale médiane** qui reproduit les contours de l'**Afrique occidentale (plaque africaine)** et de l'**Amérique du Sud orientale (plaque américaine)** ; de cette dorsale, qui est une longue ligne de fracture, sort du **magma basaltique** qui se répand symétriquement des deux côtés de la fracture, formant l'écorce océanique.

Il a été montré, en mesurant le **magnétisme** des basaltes dans le fond, que les fonds océaniques sont disposés en **bandes longitudinales symétriques** et que leur âge est de « **zéro année** » le long de la dorsale et de plus en plus ancien vers les bordures des **deux continents** ; dans le cas de l'Atlantique, on a montré qu'il s'est formé pendant les **130 derniers millions d'années**, s'ouvrant à une vitesse d'environ **2 cm par an**.

Dans le deuxième cas, par exemple, on peut citer ce qui se produit le long du bord occidental de la plaque sud-américaine.

Dans son déplacement continu vers l'ouest, la lithosphère du continent étant plus légère que la lithosphère océanique du **Pacifique**, elle reste au-dessus de cette dernière, qui s'enfonce lentement sous elle.

L'immersion de la lithosphère océanique sous la lithosphère continentale (**subduction**), dans ce cas comme dans d'autres semblables lors de la **collision** de deux plaques dont l'une est plus légère que l'autre, se produit le long d'un plan incliné d'environ **45°** qui est appelé **plan de Benioff**.

La résistance opposée par la lithosphère océanique au mouvement de la lithosphère continentale fait que l'avancée de la plaque continentale provoque la formation d'une chaîne de montagnes (dans le cas de l'Amérique du Sud : les **Andes**).

Dans le cas examiné, la lithosphère océanique est lentement engloutie et détruite par la subduction. Cependant, le long du plan de Benioff, à cause des frottements entre la plaque qui s'enfonce et celle qui est située au-dessus d'elle, se créent des tremblements de terre ; tant donné l'inclinaison à **45°** du plan de Benioff, ils seront d'autant plus profonds que la distance depuis la côte occidentale est plus grande ; de fait, les tremblements de terre andins, souvent dévastateurs, ont des **épicentres** situés à **15-30 km** vers la cité, jusqu'à **700 km** de profondeur à **450 km** de la côte.

Dans le troisième cas, il n'y a ni production, ni destruction de la lithosphère. La ligne de contact entre les deux plaques est la présence d'une **faille** le long de laquelle les **deux blocs** se meuvent dans des directions opposées, sur un plan horizontal.

L'exemple le connu est la faille de **San Andreas** de **Californie**, dont la longueur est de **plusieurs centaines de kilomètres**, où la plaque pacifique glisse contre la plaque américaine à une vitesse de **5 cm/an environ** ; les résistances au mouvement provoquent des accumulations de **tension** qui, lorsqu'elles se relâchent, sont cause de tremblements de terre.

L'immersion d'une plaque au-dessous d'une autre est dite subduction. Celle-ci s'accompagne de profondes **fosses linéaires** qui se développent près du point de rencontre la lithosphère qui s'immerge et celle qui la recouvre.

Une fosse de ce type est présente tout le long du rebord occidental des **continents nord- et sud américains**. Du côté opposé du Pacifique, là où la plaque pacifico-occidentale (**plaque de Nazca**) se déplace vers l'ouest pour plonger sous le **continent asiatique**, se sont formées, par subduction, les fosses profondes du **Japon** et des **Philippines** qui se sont développées au niveau des **arcs insulaires** de type analogue à ceux cités ci-dessus.

III- Origine et formation des plaques :

On pense (comme Wegener l'avait pressenti) qu'à l'origine tous les continents étaient réunis en un grand **supercontinent** appelé **Pangée**, entouré d'un unique océan appelé **Panthalassa**.

Une **première fracture**, de sens équatorial, conduisit à la formation d'une grande branche océanique appelée **Téthys** qui s'étendait approximativement depuis un point situé vers **Gibraltar** en direction de l'est jusqu'à l'**océan indien**.

Ce grand bras océanique divisa la Pangée en un **supercontinent méridional**, appelé **Gondwana**, qui comprenait l'**Afrique**, l'**Amérique du Sud**, l'**Antarctique**, l'**Inde** et l'**Australie** et un supercontinent septentrional, appelé **Laurasia**, qui comprenait l'**Asie**, l'**Europe** et l'**Amérique du Nord**.

Plus tard, en même temps que la fermeture de la Téthys, commença le déplacement de la plaque africaine vers la plaque européenne, qui amena l'**orogénèse alpine**, puis la **fracture** contre l'Afrique et l'Amérique du Sud et, ainsi de suite, les autres mouvements de plaques qui se séparaient par des originales, jusqu'au cadre actuel.

Ce processus commencé à la fin du **Paléozoïque**, il y a environ **230 millions d'années**, a connu son développement maximal pendant le **Crétacé** (il y a **130 à 65 millions d'années**). Il dure encore.

On estime que la quantité d'écorce océanique consommée dans le processus de subduction est égale à la quantité d'écorce océanique produite dans les **dorsales médio-océaniques**.

IV- Origine du mouvement :

On pense que le mécanisme qui permet aux plaques de se déplacer réside dans les **courants de convection** présents dans l'**atmosphère** et qui se manifestent comme des **cellules de convection** semblables à celles d'un liquide quelconque réchauffé par le bas.

Là où le mouvement de **deux cellules** est **convergeant**, les plaques de lithosphères s'éloignent l'une de l'autre et l'on a création (**accrétion**) d'une nouvelle **croûte océanique**.

Dans le cas où **deux plaques continentales** s'approchent l'une de l'autre, la croûte océanique placée entre elles disparaît finalement sous l'une ou l'autre plaque.

Les **deux croûtes continentales** entrent alors en collision et, dans ce cas, elles tendent à converger vers le bas, avec une prédominance de **mouvements de compression**, jusqu'à ce que des morceaux superficiels de croûte continentale se détachent et deviennent des couches de couverture.

Telle semble avoir été l'origine des **Alpes**, due à la collision de la plaque africaine avec la plaque européenne.