

## Chapitre n: 02 les déformation tectoniques

### 2.1 – Introduction :

les sollicitations mécaniques issues de phases tectoniques et orogénèses, séismes, diapirisme, pressions lithostatiques et hydrostatiques...etc, génèrent des contraintes tectoniques → ces dernières induisent des déformations permanentes au niveau des couches compétentes et moins compétentes de type

continu (souple ou bien ductile) → les plissements  
Non continu (fragile ou bien cassante) → les failles

- Dans le cas des plis la déformation est plastique permanente, par contre la déformation atteint le point de rupture dans le cas des failles (Fig .01).

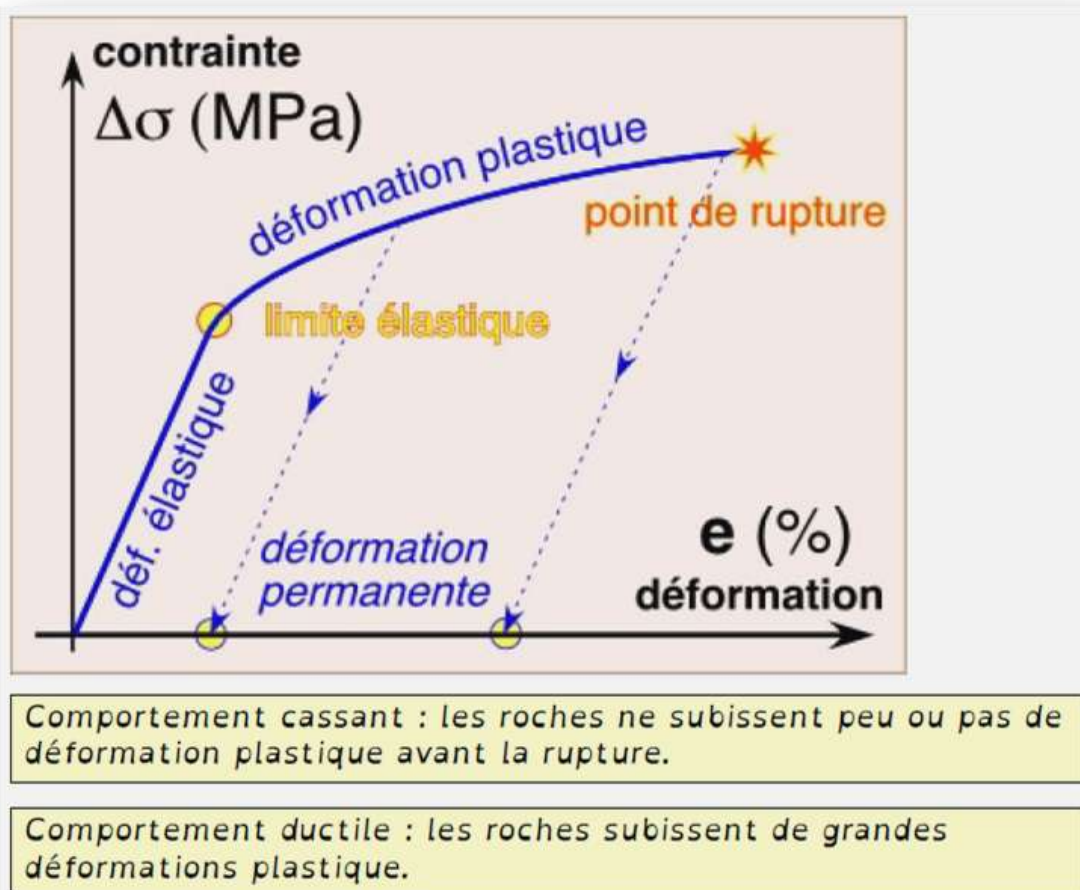


Fig.01 : Etat de la déformation dans le cas du comportement cassant et ductile.

## 2.2 – Déformation continu (les plis) :

**2.2.1– Définition :** On appelle un pli un volume minéral où s'individualise plusieurs surfaces emboîtées, parallèles ou non, présentant une courbure continue assimilables à une sinusoïde.

Un pli se traduit par l'ondulation d'une couche ; il comporte un anticlinal convexe (partie extrados), et un synclinal concave vers le haut (partie intrados) (Fig.02) .

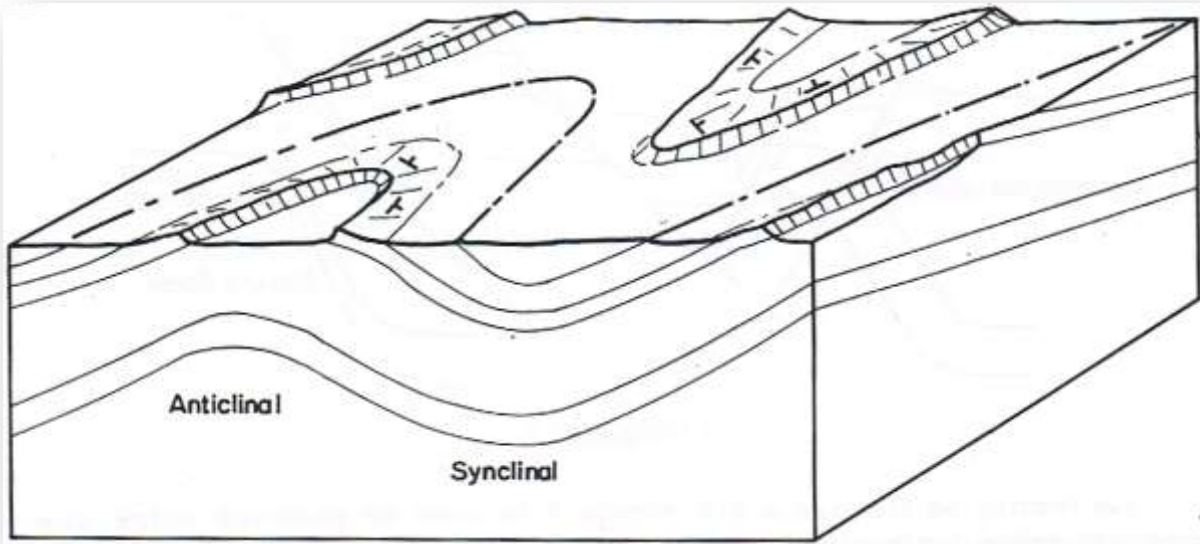


Fig.02 : Bloc diagramme représentant l'enchaînement d'un anticlinal et d'un synclinal avec une vue de surface.

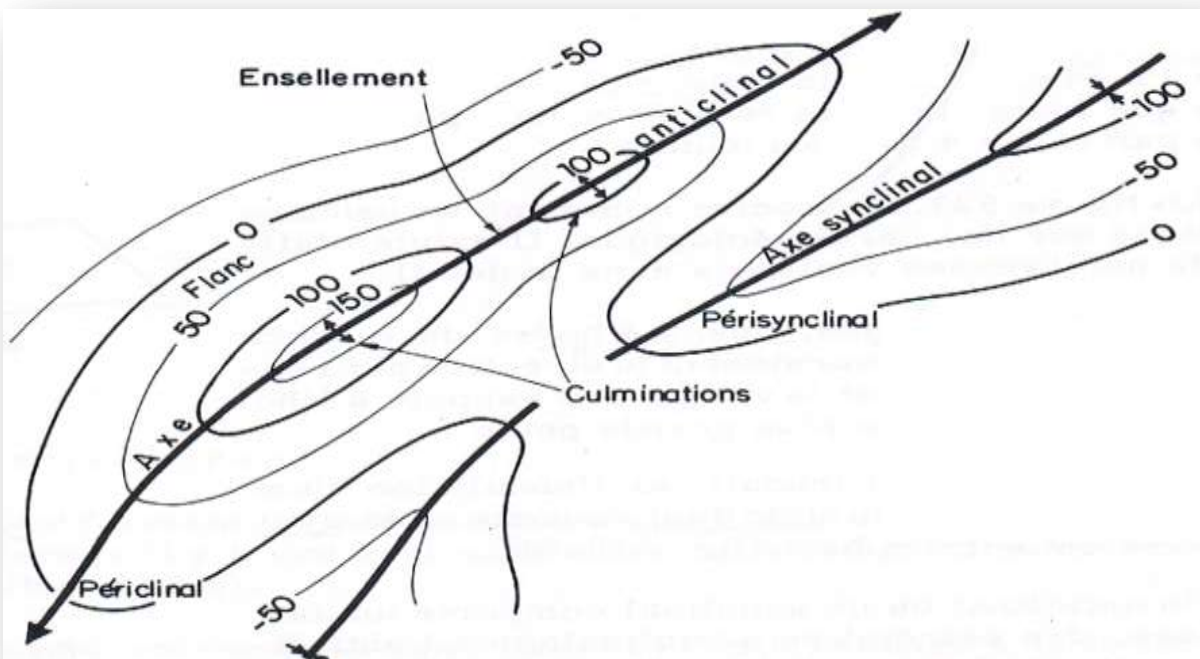


Fig.03 : Carte structurale d'un pli.

Un anticlinal ou un synclinal comporte un axe, des flancs, des extrémités périnclinales où l'anticlinal s'ennoie ou plonge, périscyclinales où le synclinal se révèle. Un axe anticlinal présente souvent des ondulations longitudinales ; les points hauts sont des culminations, les points bas des ensembles (Fig.03) .

### 2.2.2– Éléments d'un pli :

Un pli est séparé par un plan axial donnant naissance à deux flancs droit et gauche, on peut les nommer aussi selon l'orientation de l'axe en ajoutant le nom de la région (toponymie), exp : flanc Nord de l'anticlinal des monts de Batna-Bellezma.

L'ensemble des points à rayon de courbure maximale est appelé charnière, cette dernière n'est pas nécessairement un point haut (crête) de l'antiforme ou un point bas (creux) de la synforme (Fig.04).

Si la surface plissée n'offre pas de zone de courbure maximale (section en arc de cercle), on convient que la charnière est au milieu du segment de l'arc (Fig.04).

Sur les flancs la courbure de la surface du pli s'annule localement avant le début de la courbure suivante : point d'inflexion. Un pli est délimité entre deux points d'inflexion (Fig.04).

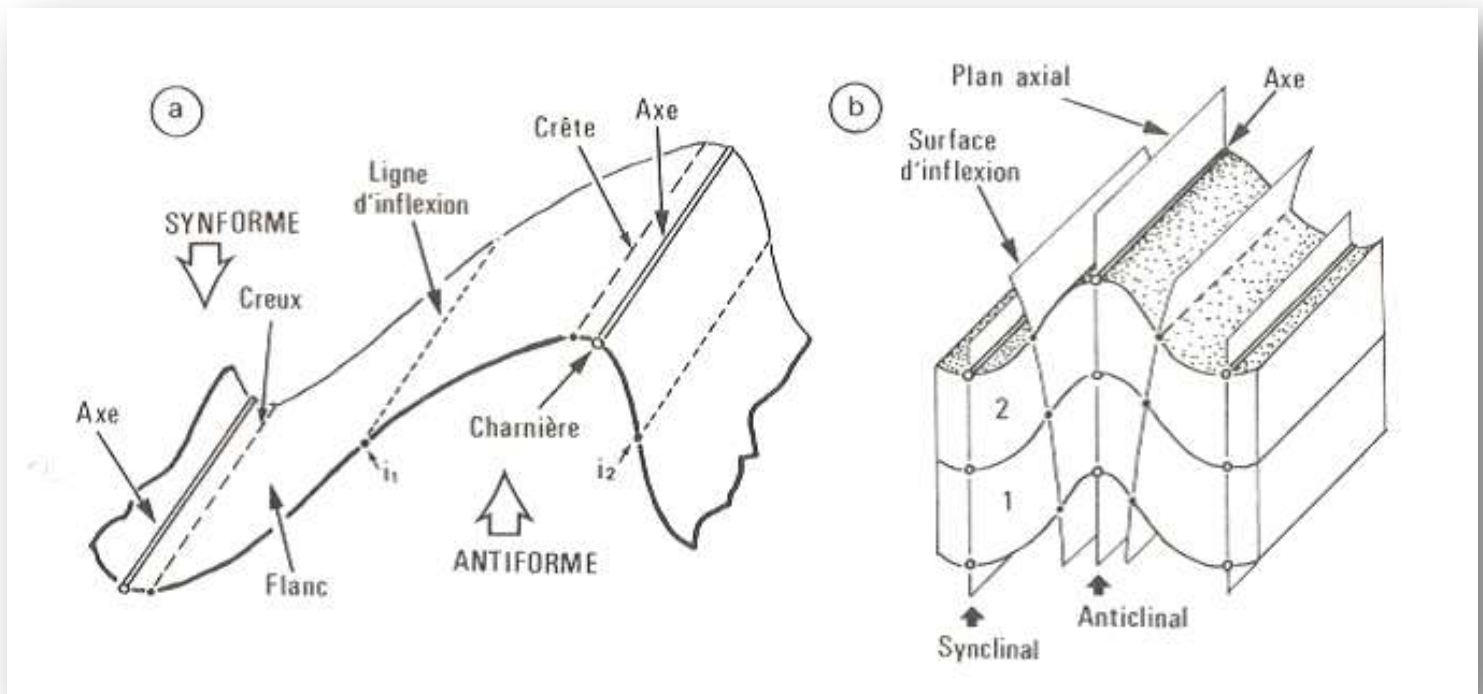


Fig.04 : Éléments d'un pli.

selon le pendage du plan axial on peut définir plusieurs catégories de plis; symétrique si le plan est orthogonal, dissymétrique si le plan est incliné, et selon l'inclinaison on peut constater des plis déjeté, déversé, renversé et couché (Fig.05).

Des structures particulières peuvent prendre lieu tels que les plis coffré (à doubles charnières), les plis à doubles déversement, les plis anguleux, pli en chevron...etc (Fig.05).

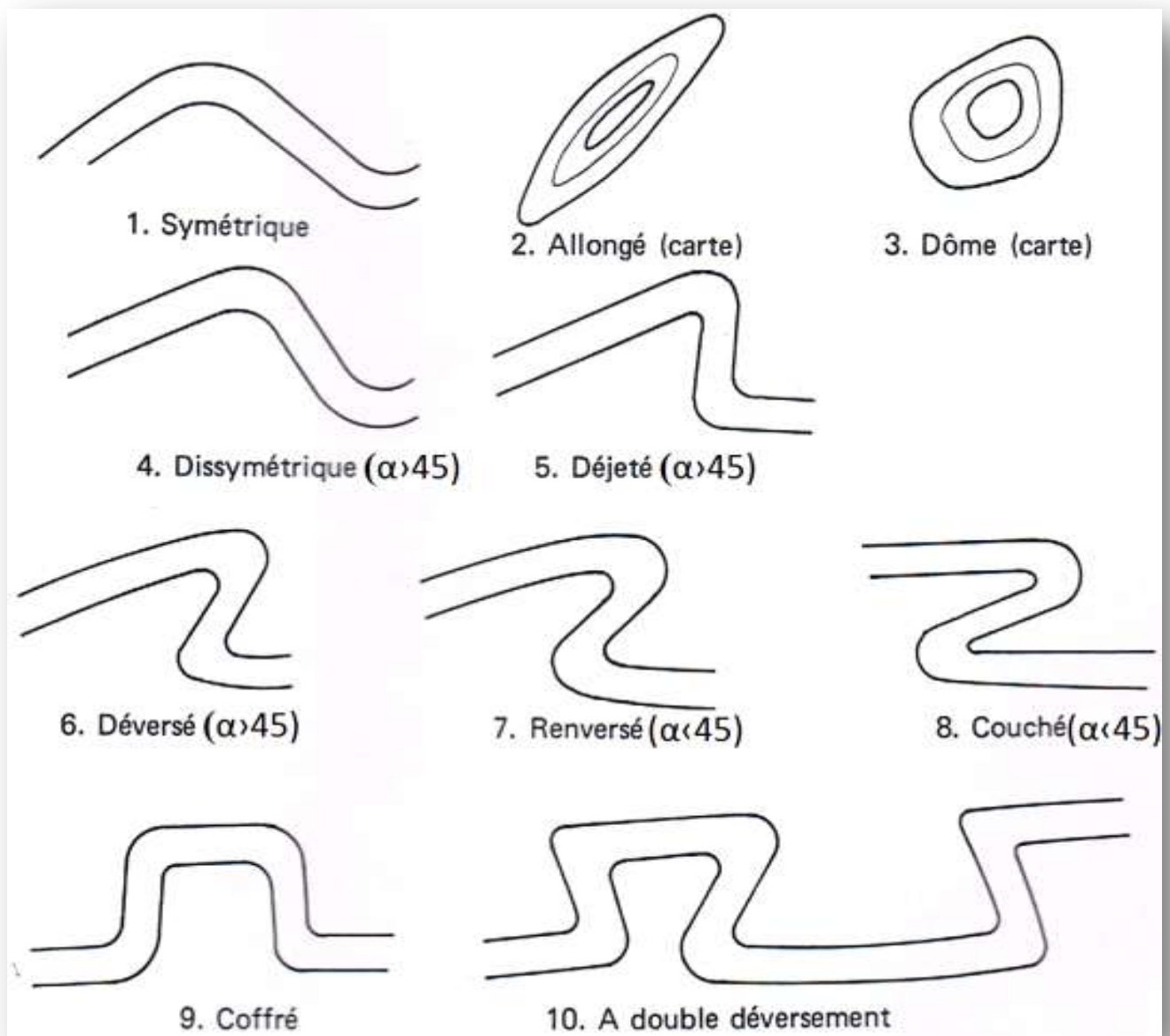


Fig.05 : Types des plis ( «  $\alpha$  » est l'angle compris entre l'horizon et le plan axial).

## 2.2.3– Classification des plis :

### 2.2.3.1– Classification géométrique :

La forme des plis en coupe perpendiculaire permet de définir quelques catégories de plis d'après l'allure de la courbe d'une surface unique de plissement, trois formes spécifiques de plis sont importantes en géologie.

#### 2.2.3.1.1– Les plis concentriques (parallèles, isopaques) :

Considérons une série stratigraphique homogène très épaisse (plusieurs milliers de mètres), constituée sensiblement par des roches de même nature. Le comportement rhéologique des couches va être intégralement sous la dépendance de la profondeur d'enfouissement.

Vers la surface, ces couches se comportent comme des couches compétentes et donnant naissance à des plis concentriques isopâques, c.à.d des couches dont l'épaisseur ne varie pas sur les flancs des plis, et le rayon de courbure décroît progressivement jusqu'à être nul dans la zone de cœur (Fig.06).

On peut assimiler ce type à ce qu'on obtient en pliant une rame de papier, il ne peut être obtenu que par un glissement progressif des couches les unes sur les autres, les joints de stratification jouant le rôle de surfaces de glissements (Fig.06).

**On peut aussi adopter cette définition : un pli concentrique c'est où l'épaisseur des couches mesurée perpendiculairement à leurs limites reste constante (Fig.08).**

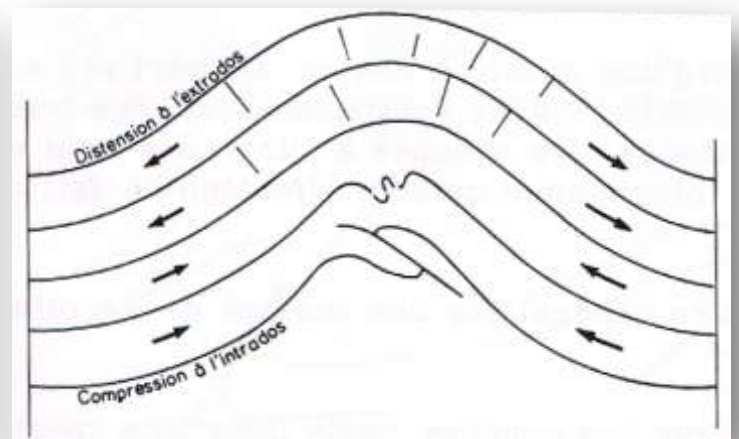


Fig.06 : à gauche ; pli concentrique, à droite; schéma d'un pli concentrique avec faille inverse au cœur.

### 2.2.3.1.2– Les plis semblables (similaires) :

Maintenant, si la profondeur d'enfouissement devient importante, le comportement des couches change, la plasticité augmente et les couches deviennent incompetentes.

Dès lors, il y a disharmonie entre le plissement des couches de surfaces plissées en plis concentriques, et les couches les plus enfouies qui vont former des plis semblables dont l'épaisseur n'est plus constante (Fig.07).

On observe alors un étirement des couches sur les flancs des plis et un épaissement dans la zone des charnières anticlinales ou synclinales, et le rayon de courbure de chaque couche reste constant quelle que soit la profondeur (Fig.07).

**On cas des plis semblables on peut adopter cette définition : un pli semblables c'est où l'épaisseur des couches plissées qui reste constante est mesurée parallèlement au plan axial (Fig.08).**

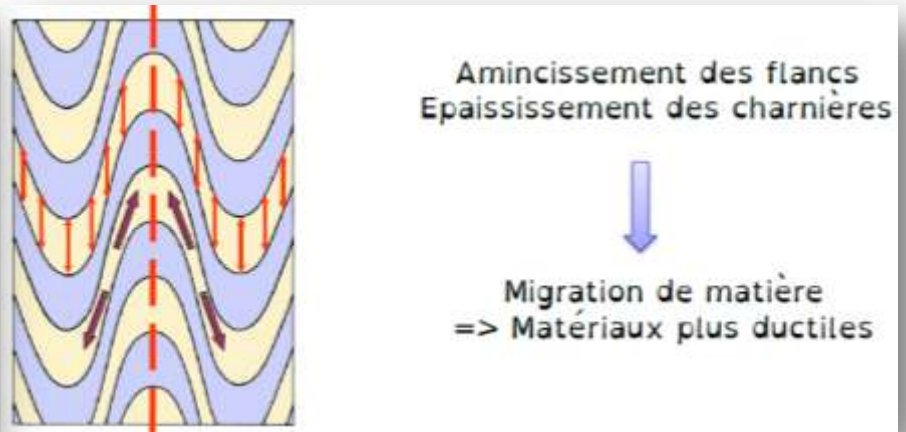


Fig.07 : à gauche ; pli semblable, à droite ; schéma montrant le mécanisme de la mise en place d'un pli semblable.

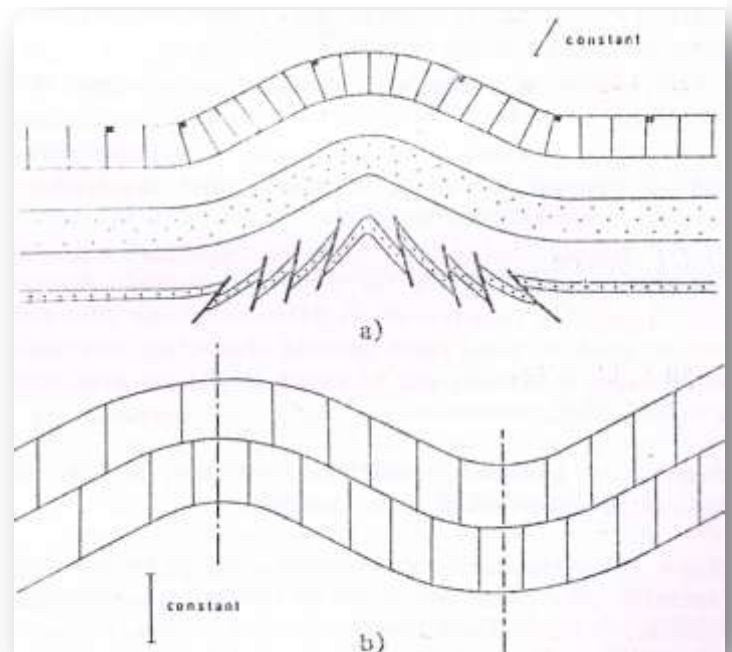


Fig.08 : a) : pli concentrique, b) : pli semblable.

### 2.2.3.1.3– Les plis disharmoniques :

On note un comportement disharmonique entre les couches compétentes et incompétentes, les premières se plissent en plis concentriques, les secondes en plis semblables, donc chaque couche se plisse indépendamment. Ce cas est très fréquemment rencontré dans les séries sédimentaires de composition lithologique variée (Fig.09).



Fig.09 : Comportement disharmonique des couches à l'échelle d'un montagne (photo en haut), et à l'échelle d'un marteau (photo en bas).

### 2.2.3.2– Classification selon le mode de déformation:

Cette classification est basée sur des modèles d'interprétation cinématique de la géométrie observée, on distingue :

#### 2.2.3.2.1– Plis par flexion et glissement :

La géométrie finale est obtenue par courbure des couches, combinée par des glissements sur les plans intercouches, la déformation est intense à la charnière (*pli à déformation de charnière*), ou sur les flancs (*pli à déformation de charnière*) (Fig.10).

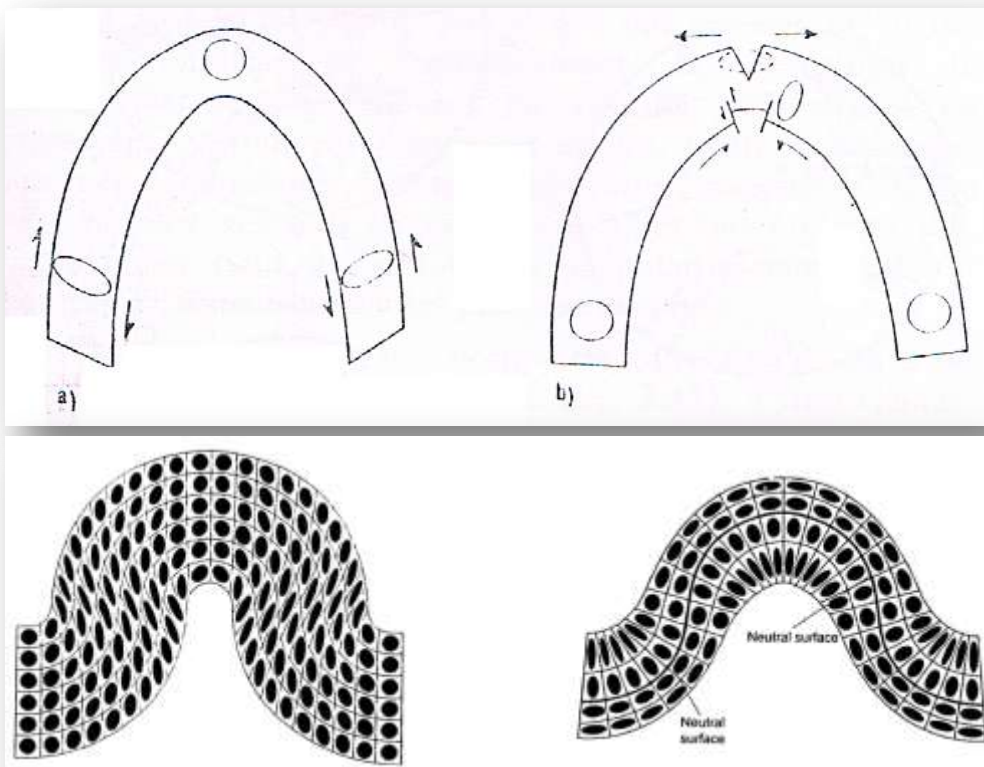


Fig.10 : Plis par flexion et glissement. a) : Pli à déformation de flanc (glissement couche sur couche). b) : Pli à déformation de charnière (ruptures d'étirement à l'extrados, ruptures de raccourcissement à l'intrados), les cercles et ellipses indiquent l'état de déformation interne de la roche, que traduirait l'existence d'un marqueur .

#### 3.2.3.2.2– Plis par aplatissement :

Dans se cas, il y a raccourcissement généralisé de la matière selon un plan d'aplatissement XY, pour un taux suffisant de contrainte des plans de clivage se matérialise. L'aplatissement se combine souvent de la flexion (Fig.11).

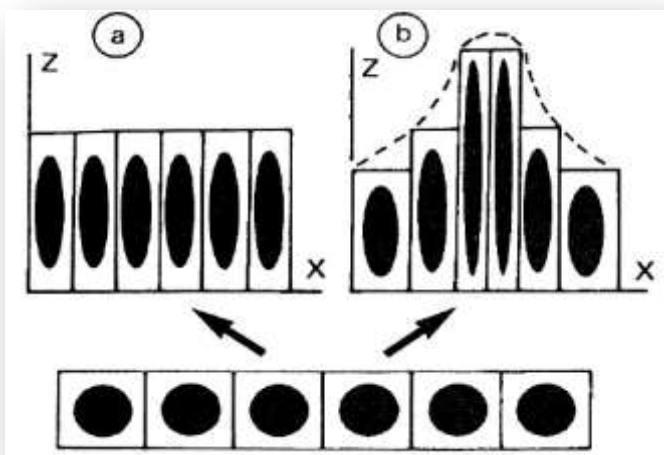


Fig.11 : Plis par aplatissement (cisaillement pur hétérogène)



### 2.2.3.2.3– Plis par écoulement :

Dans ce cas, il n'y a pas de raccourcissement perpendiculaire au plan axial du pli, mais simple translation différentielle de la matière dans une direction par cisaillement hétérogène, ce sont des plis *passifs* (Fig.12).

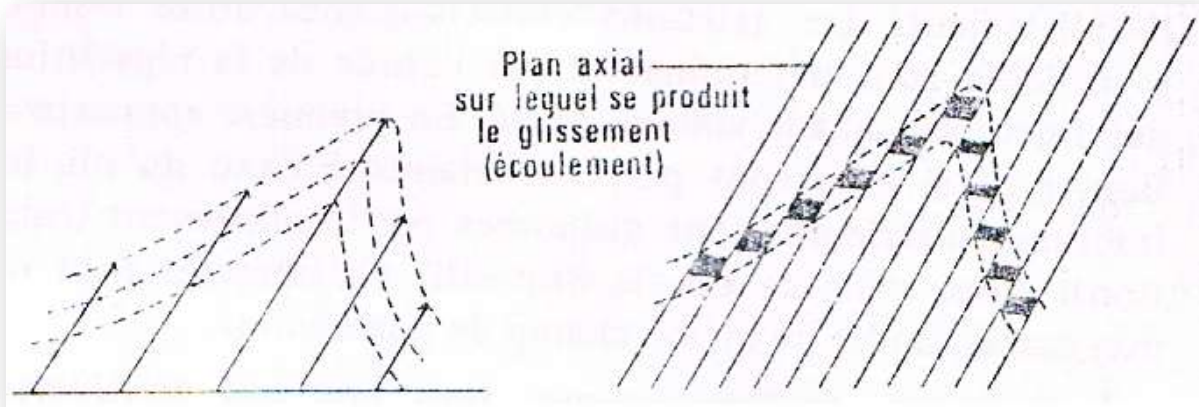


Fig.12 : Plis par écoulement (écoulement par glissement ou cisaillement).