

Université Moulay Ismaïl
Faculté des Sciences et Techniques
Département de Géosciences

Année Universitaire : 2019-2020
Travaux dirigés : Série n° 3
Module G-244 : Tectonique
(Durée : 2h)

EXERCICE I :

1) Dans la figure 1, on a des plis isopaques et des plis semblables



Plis semblables



Plis isopaques

Figure 1

- a) Quelle est la différence entre ces deux types de plis ?
 - b) Comment se présente l'allure de leurs isogones ? Réaliser un schéma.
- 2) Si on tient compte du type et de l'intensité de déformation, de quelles actions peut résulter les plis isopaques et les plis semblables ?

- 3) Quelles sont les structures et déformations associées au mécanisme de déformation qui a conduit à la formation des plis isopaques ?
- 4) Dans quel niveau structural peut-on trouver les plis isopaques et les plis semblables ?

EXERCICE II :

- 1) Quel est le caractère clé pour distinguer entre les principaux types de schistosité à une échelle microscopique ?
- 2) Quelle est la relation entre la schistosité et les axes de déformation ?
- 3) Quelle est la relation géométrique entre pli et schistosité ?
- 4) Quel est l'intérêt de la schistosité ?
- 5) Quels sont les **marqueurs tectoniques** d'un raccourcissement ?

RÉPENSE :

EXERCICE I :

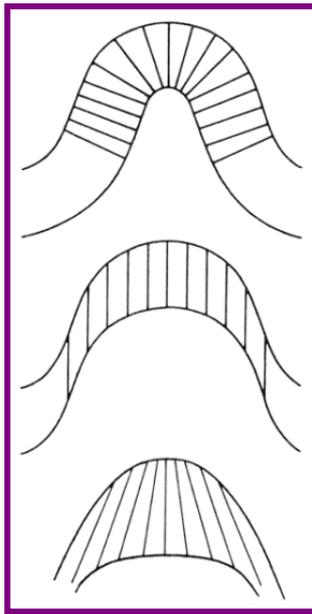
1a- Les plis isopaques (plis concentriques, plis parallèles) sont des plis pour lesquels l'épaisseur des couches reste constante ; ils sont caractéristiques des déformations superficielles de la croûte et sont fréquemment associés aux failles.

- Les plis semblables sont des plis anisopaques pour lesquels l'épaisseur des couches ne reste pas constante ; ils affichent des « charnières gonflées » et des « flancs étirés ». Ces plis sont caractéristiques de la déformation en profondeur dans la croûte.

1b- Les isogones sont les lieux à valeur de pendage identique (isopendage) sur les différentes couches plissées. Selon les plis, les isogones sont parallèles, convergentes ou divergentes.

En se basant sur ce critère on a :

- Des isogones parallèles (cas des plis semblables) ;
- Des isogones convergents vers le haut (à l'extrados) dans les anticlinaux (cas des plis anisopaques) ;
- Des isogones divergents vers le haut (à l'extrados) dans les anticlinaux (cas des plis isopaques) ;



1- Pli isopaque (isogones divergents à l'extrados)

2- Pli semblable (isogones parallèles)

3- Pli anisopaque (isogones convergents à l'extrados)

Allure des isogones dans trois types de plis.

2- Les plis peuvent résulter d'une flexion et sont *isopaques*, la déformation prédominante selon les cas : soit ils se forment par *déformation de charnière* ou *déformation de flanc*.

Passé une certaine *valeur de raccourcissement*, la déformation par *aplatissement* se généralise et conduit à des *plis anisopaques*. Au-delà d'un certain seuil d'aplatissement la *schistosité* apparaît, et l'accentuation du plissement peut se faire par *cisaillement simple hétérogène* conduisant à des *plis semblables*.

3 – Les plis isopaques se forment par les mécanismes de la flexion et le glissement banc sur banc. Dans le cas du mécanisme de la flexion, les plis isopaques se forment par déformation de charnière ou déformation de flanc.

- dans le cas où la déformation est localisée dans la charnière, elle est hétérogène avec une *extension* dans l'*extrados* et une *compression* dans l'*intradors*.

Les structures ou les microstructures qu'on trouve dans ce cas à l'extrados sont :

- des fentes de tension ;
- des microfailles normales.

Celles qu'on trouve à l'intradors sont :

- des joints stylolithiques ;
- des microplis ;
- des microfailles inverses.

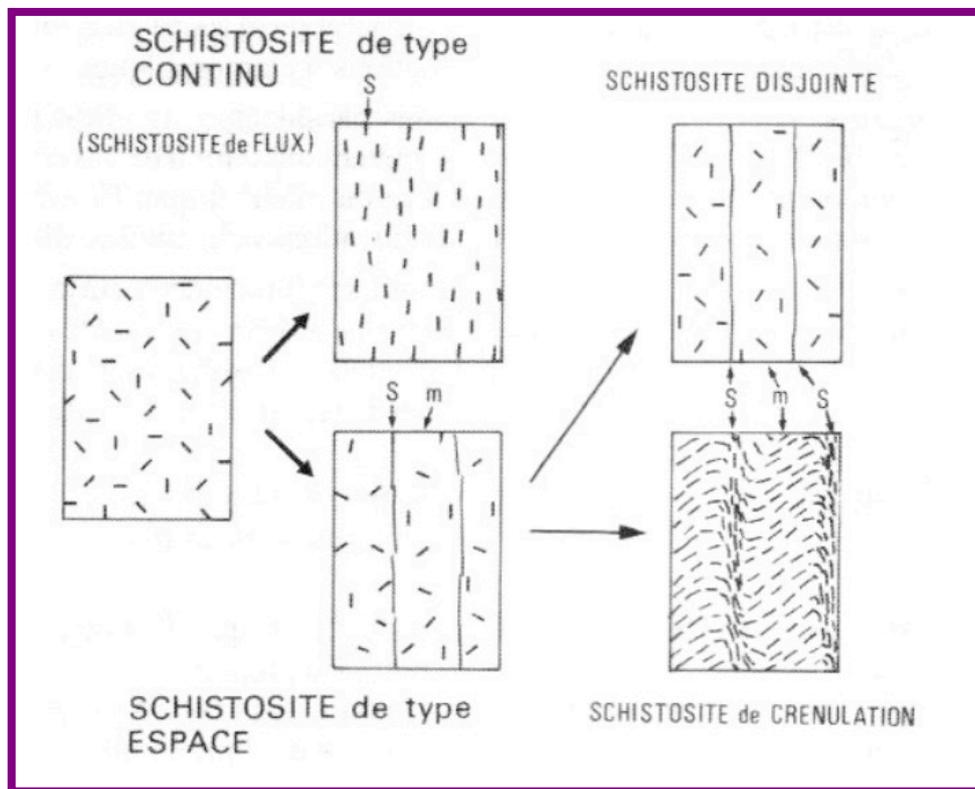
- dans le cas où la déformation est localisée dans les flancs, on trouve toutes les structures ou les microstructures associées aux zones de cisaillement simple :

- systèmes de fentes de tension en échelon simple ou conjugués ;
- des plans de cisaillement secondaires conjugués de Riedel R et R'.

4- On trouve les plis isopaques dans les niveaux structuraux supérieur et moyen et les plis semblables dans le niveau structural inférieur.

EXERCICE II :

1- La distinction des principaux types de schistosité est établie sur le *caractère continu/discontinu* que présente, à l'échelle de l'observation microscopique optique, le plan de fissilité de la roche (c-à-d débit de la roche en feuillets minces).



Principaux types de schistosité.

- Lorsqu'aucun plan de fissilité n'est observable au microscope, la schistosité est de type continu = c'est la schistosité de flux. Ex: la schistosité ardoisière.
- Lorsque la roche montre des zones de schistosité qui sont des plans de fissilité, séparant des zones appelées microlithons = la schistosité est de type espacé.

Selon l'intensité de la déformation des microlithons et la morphologie des surfaces qui les séparent, on distingue:

- La schistosité disjointe (schistosité de fracture) et la schistosité de crénulation (schistosité par microplis).

REMARQUE :

La schistosité de flux est une schistosité continue et pénétrative et les schistosités de fracture (disjointe) et de crénulation sont discontinues et non pénétratives.

2- De façon générale, tous les types d'éléments planaires (schistosité et foliation) sont dans le plan XY de l'ellipsoïde de déformation (plan d'aplatissement) ; Z (raccourcissement principal) est perpendiculaire aux plans de la schistosité.

3- Relation géométrique entre pli et schistosité :

- dans la charnière, les plans de schistosité sont à peu près parallèles au plan axial du pli.
- dans les flancs, deux dispositions sont possibles :
 - les plans de schistosité sont disposés en éventail, ils convergent vers l'intrados du pli ;
 - les plans de schistosité sont parallèles entre eux et au plan axial du pli, on dit que la schistosité est de plan axial.

4- L'intérêt de la schistosité :

- la schistosité renseigne sur les conditions de pression (P) et de température (T) de la déformation ;
- la reconnaissance des différents types de schistosité (de fracture, flux et foliation) permet de se situer approximativement dans le **niveau structural inférieur** ;
- la schistosité permet de mettre en évidence les **phénomènes de tectonique superposée** qui sont très fréquents dans le niveau structural inférieur, une schistosité plissée indique indirectement l'existence de **deux épisodes** (phases, stades) de déformation.

5- les marqueurs (indices) tectoniques d'un raccourcissement sont :

- **des plis** : il s'agit de marqueurs tectoniques prouvant un raccourcissement qui s'effectue de façon continue ;
- **des failles inverses** : ces autres marqueurs tectoniques prouvent un raccourcissement contrairement aux failles normales témoin d'une extension ;
- **des charriages** : nappe de charriage = ensemble de terrains qui a été déplacé (allochtone) et est venu recouvrir un autre ensemble (autochtone) dont il était éloigné à l'origine ;
- **chevauchement** : superposition verticale de deux ensembles de terrains dont la succession n'est pas normale. La superposition de ces écaillés entraîne l'épaississement de la croûte.