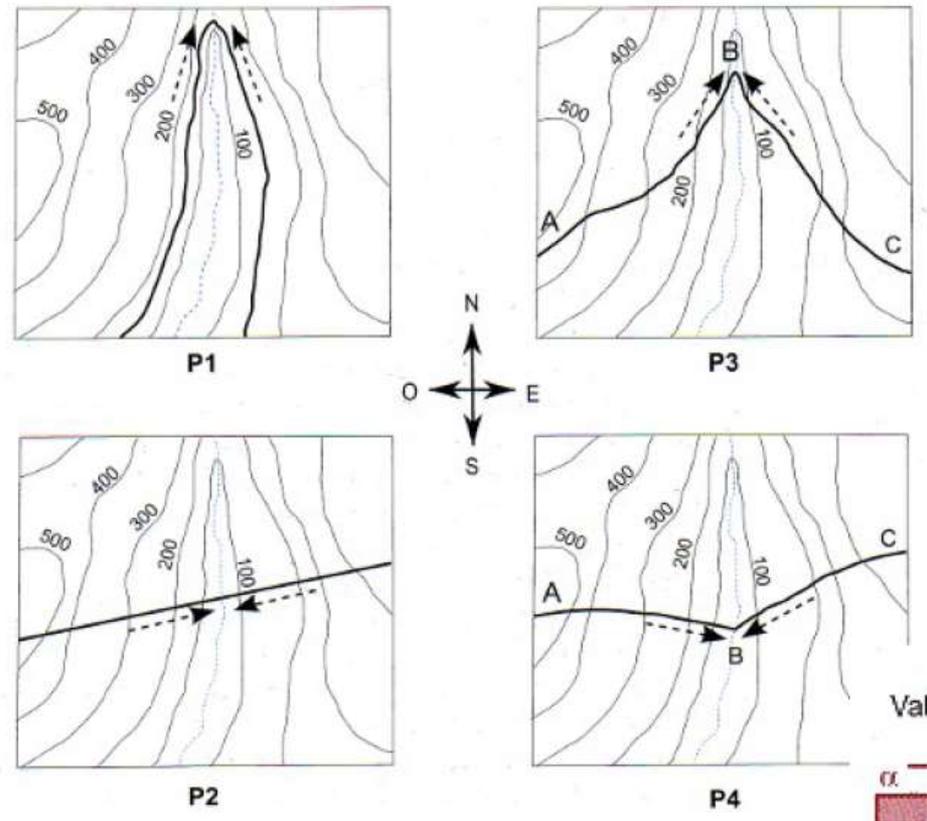
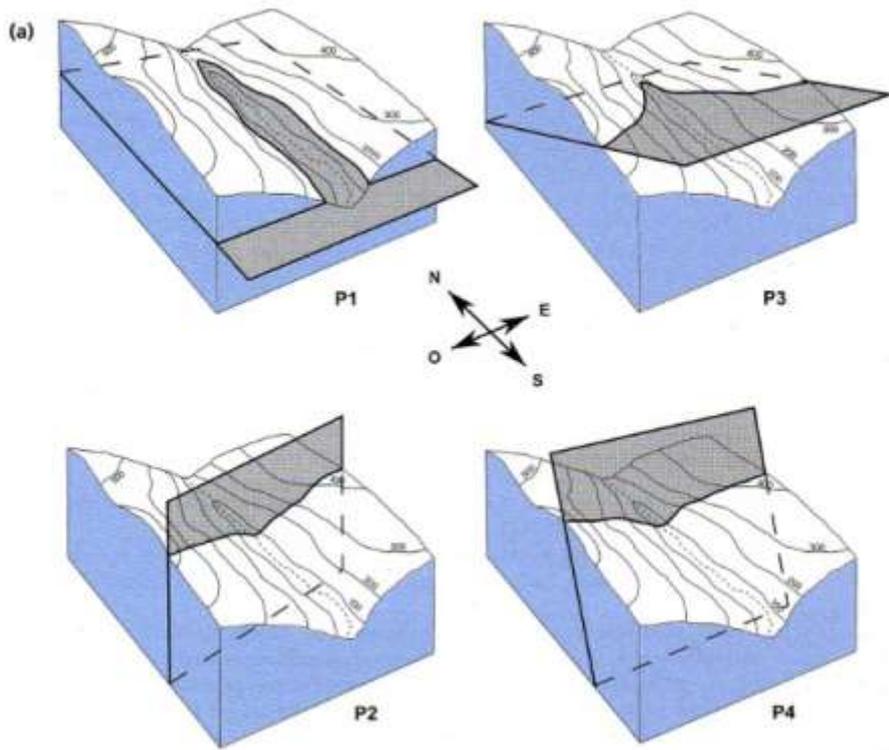
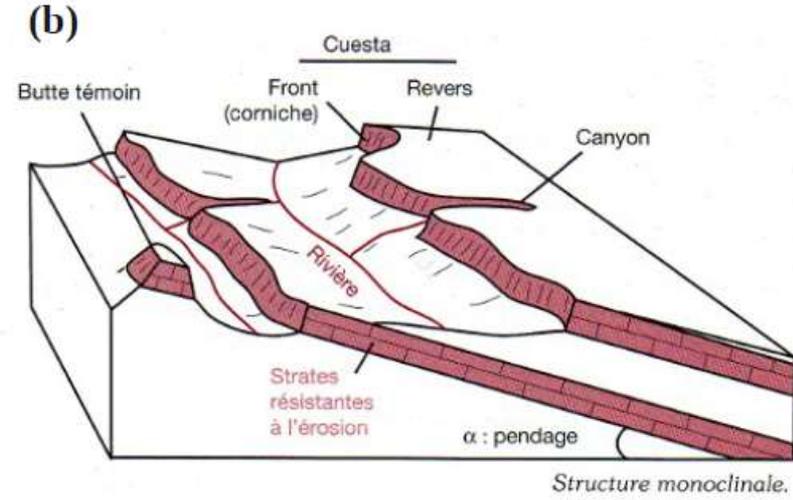
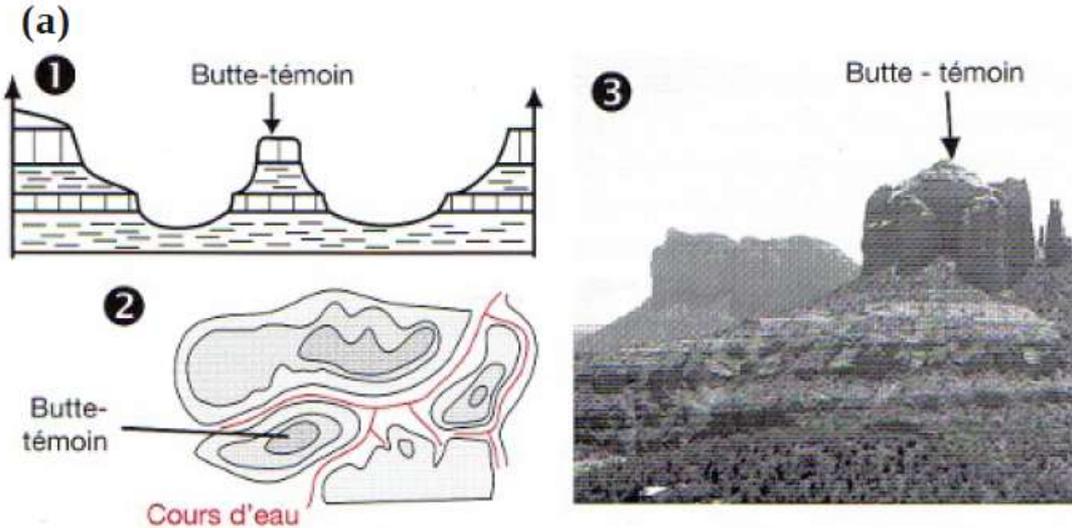


TP – Bases de cartographie
Le schéma structural
La coupe géologique

1) Détermination du pendage des couches :





Structure tabulaire en coupe, en carte et en photo.

Doc 5 : Relief structural* tabulaire (a) et monoclinal (b)

(*formes de la surface topographique contrôlées par la structure des terrains, lors de l'édification des reliefs et par le jeu de l'érosion. Le jeu de l'érosion est particulièrement visible quand il s'agit de couches sédimentaires où alternent des couches dures et tendres). **Structure tabulaire** : ensemble de couches sédimentaires horizontales ; **structure monoclinale** : couches ayant un même pendage sur de grandes distances (inclinaison de quelques degrés). Structures fréquentes dans les bassins sédimentaires.

Figurés pour les pendages sur une carte :

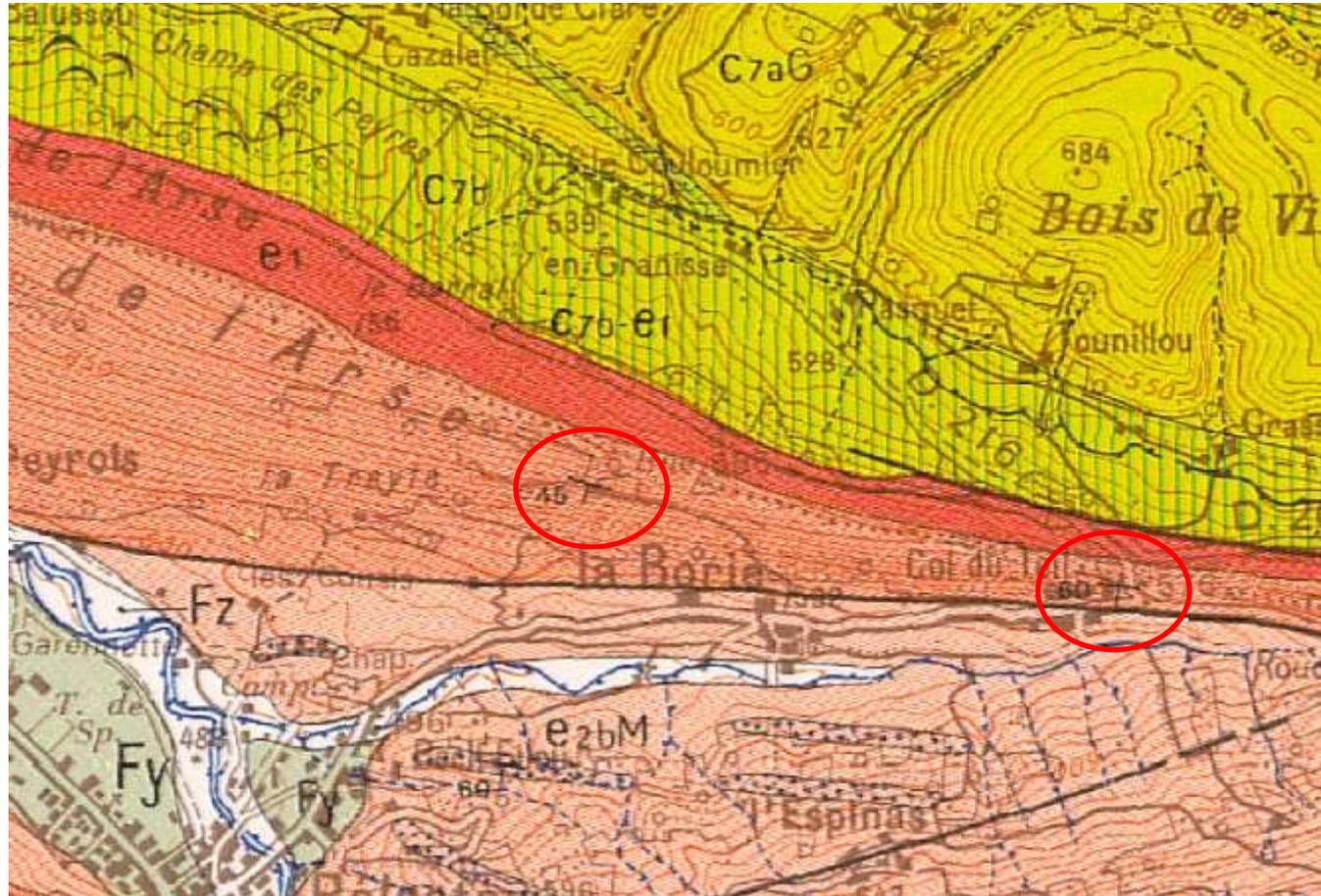
⊕ Pendage nul ($\alpha = 0^\circ$) : cas de couches horizontales

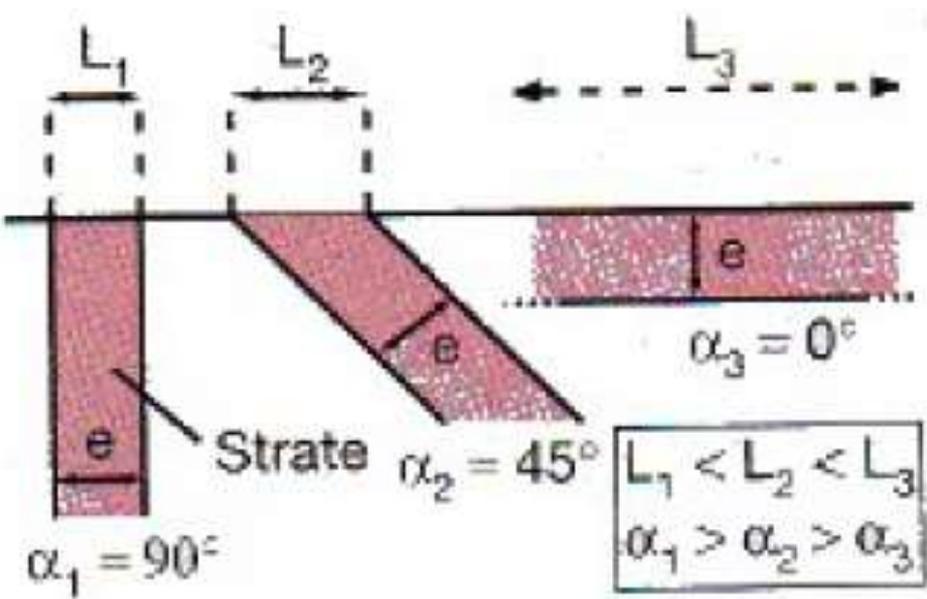
⊕ ou ⊖ Pendage maximum ($\alpha = 90^\circ$) : cas de couche verticales

⊕ ou ⊖ Cas de couche inclinées : ($\alpha = 12^\circ$)

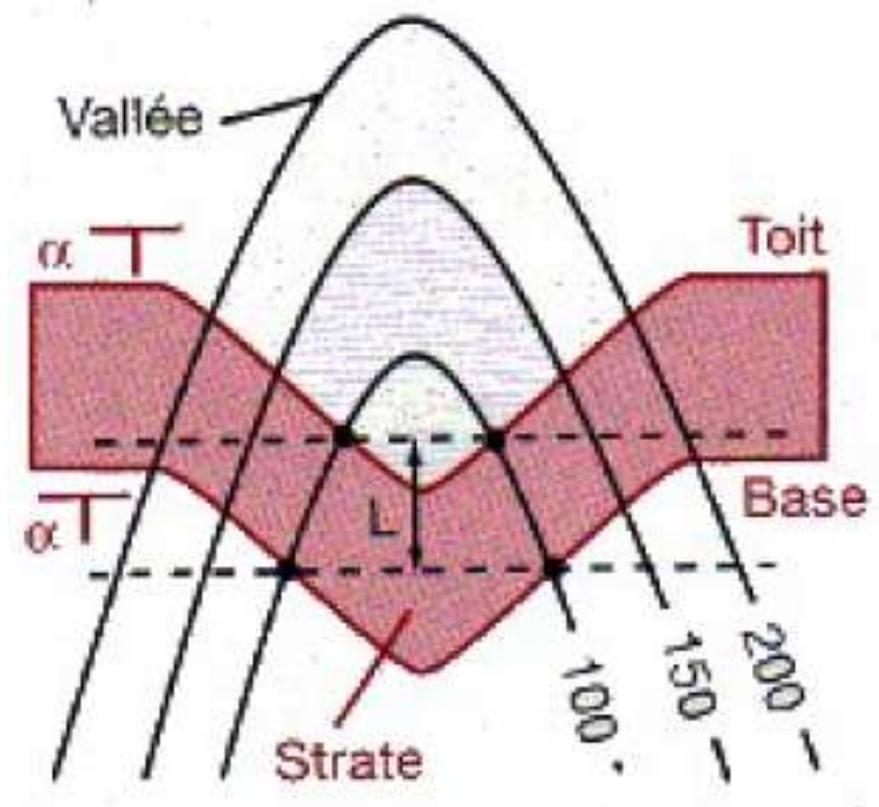
Direction de la couche par rapport au Nord

Sens de l'inclinaison de la ligne de plus grande pente et valeur de cette inclinaison en degrés (α)

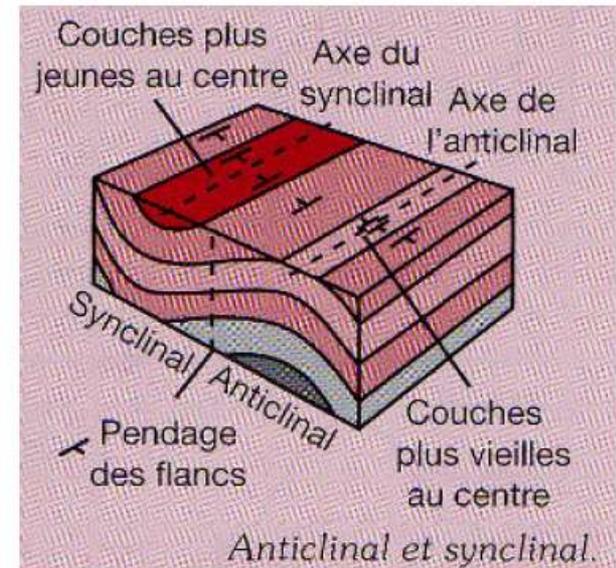
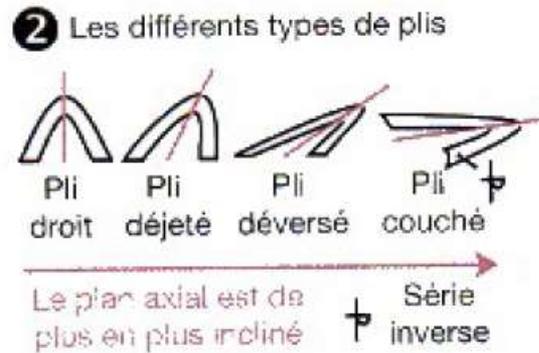
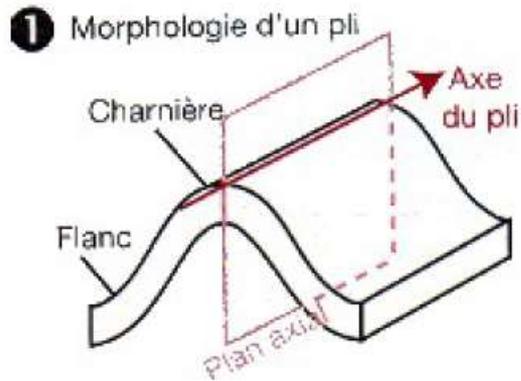




Largeur d'affleurement et pendage.



Calcul de l'épaisseur d'une strate.
 $e = L \sin (\alpha)$

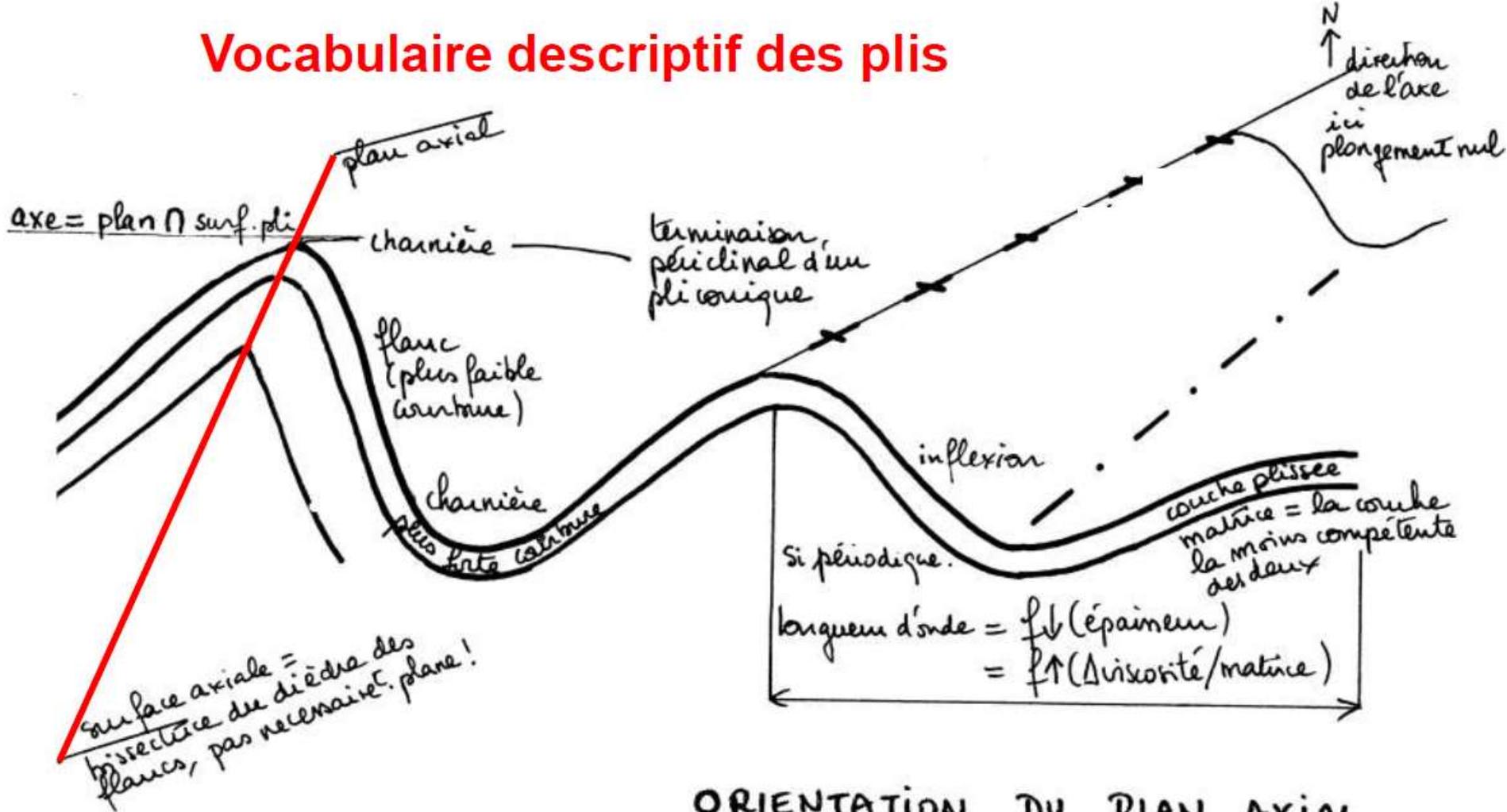


Doc 8 : Structure plissée : le pendage des strates varie notablement sur de courtes distances par suite de déformations lors de compression (chaînes de montagne récentes ou anciennes)

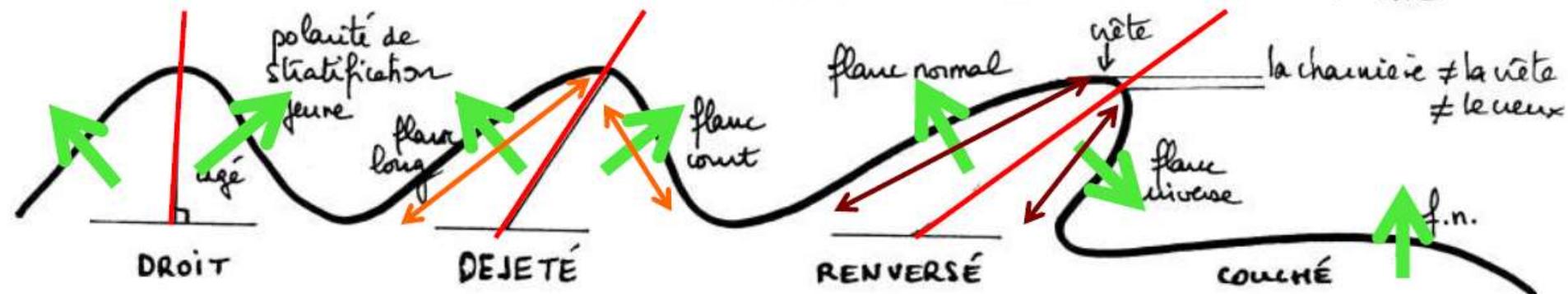
(Caractérisation d'une structure plissée sur une carte : limites de couches non parallèles aux courbes de niveau, affleurements concentriques plus ou moins allongés ; 2 types de plis :

- anticlinal : cœur constitué par les couches les plus anciennes ;
- synclinal : cœur constitué par les couches les plus jeunes)

Vocabulaire descriptif des plis



ORIENTATION DU PLAN AXIAL



ANGLE D'OUVERTURE:



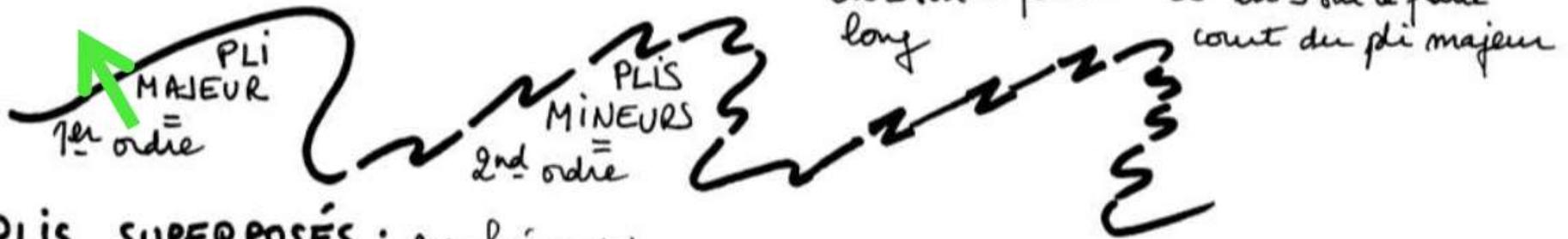
OUVERT FERMÉ ET ISOCLINAL

COURBURE CHARNIÈRE:

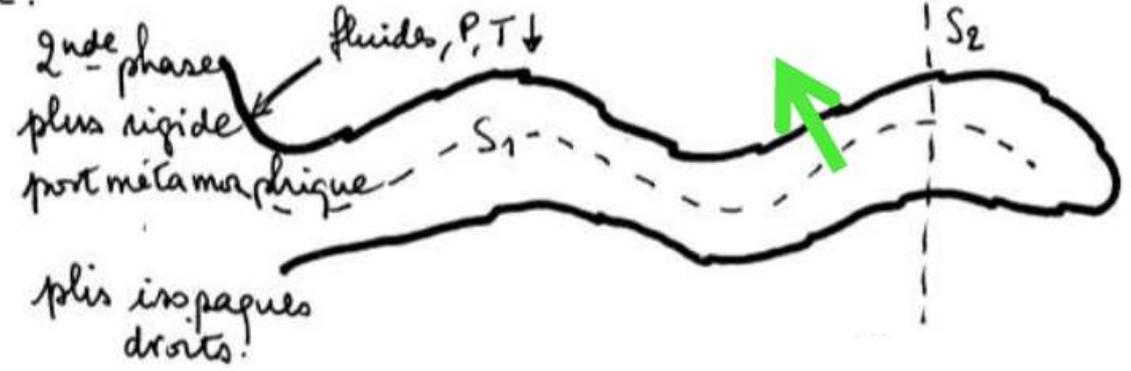
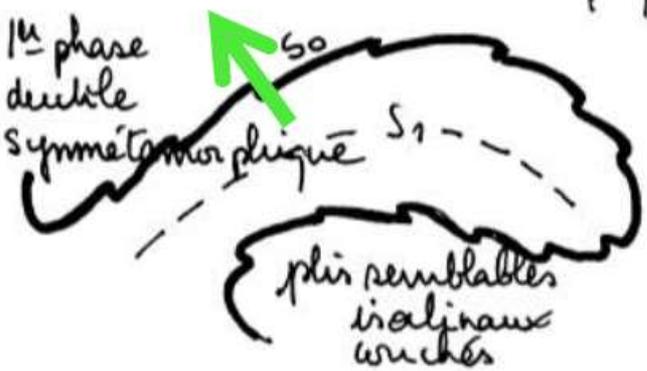


ARRONDI EN CHEVRONS COFFRÉ

ENCHAÎNEMENT DE PLIS:



PLIS SUPERPOSÉS: ex. fréquent:



exemple de polarité; l'inverse peut s'observer aussi

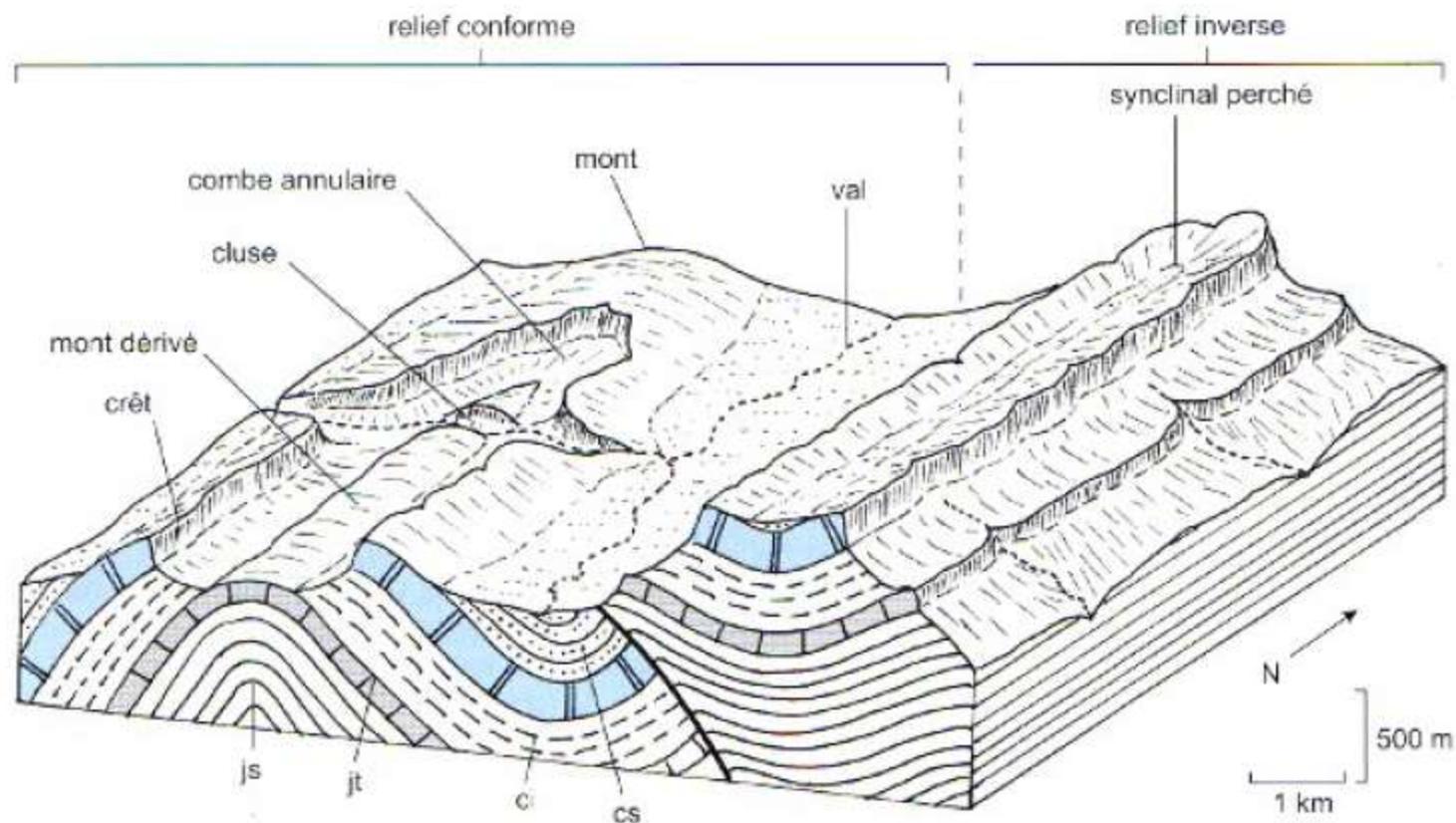
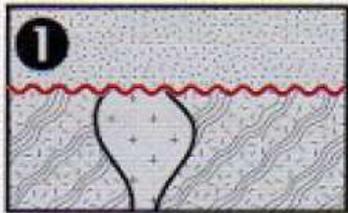


Figure TP3.13 Bloc-diagramme visualisant les différentes formes du relief en relation avec les structures plissées.

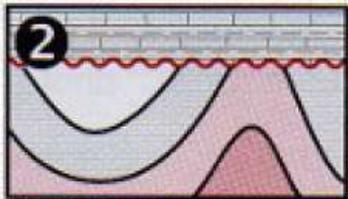
Pour la signification des figurés lithologiques, voir la fiche méthode 3.

À partir d'une série sédimentaire plissée, constituée d'une alternance de couches dures (calcaires) et de couches tendres (argilites et marnes), l'érosion modérée a engendré un relief conforme (secteur N-O) où l'anticlinal coïncide avec la zone la plus haute (**mont**) et le synclinal avec la plus basse (**val**). Le creusement de la charnière anticlinale a fait apparaître une nouvelle dépression ou **combe** au cœur de laquelle une couche plus dure forme alors un **mont dérivé** (secteur S-O). La rivière qui traverse l'anticlinal orthogonalement y a creusé une entaille ou **cluse** qui met à jour les terrains les plus vieux de l'anticlinal.

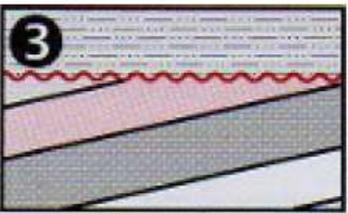
Dans le secteur oriental, l'érosion bien plus intense (en raison de la genèse d'un relief positif plus important au départ) a conduit à la disparition totale de la charnière anticlinale et à la mise en relief d'un **synclinal perché**.



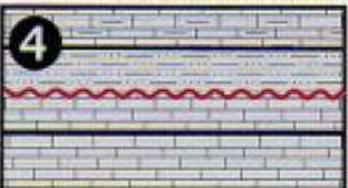
1
Couverture
sédimentaire
Socle (terrains
métamorphiques
et magmatiques)



2
Terrains
discordants
Terrains
plissés



3
Terrains
discordants
Terrains
monoclinaux



4
Terrains
horizontaux
Terrains
horizontaux

~~~~~ Surface d'érosion

Les différents types  
de discordances.

#### 4) Aspects chronologiques : âge de la tectonique et notions de discordance :

- un pli ou une faille est postérieur au terrain le plus récent affecté
- un pli ou une faille est antérieur au terrain le plus ancien non affecté : cette situation correspond à une **discordance** : dépôt d'une couche non affectée par la tectonique sur une couche affectée par la tectonique. Le contact est normal (pas d'accident tectonique).

Il existe différents types de discordances.

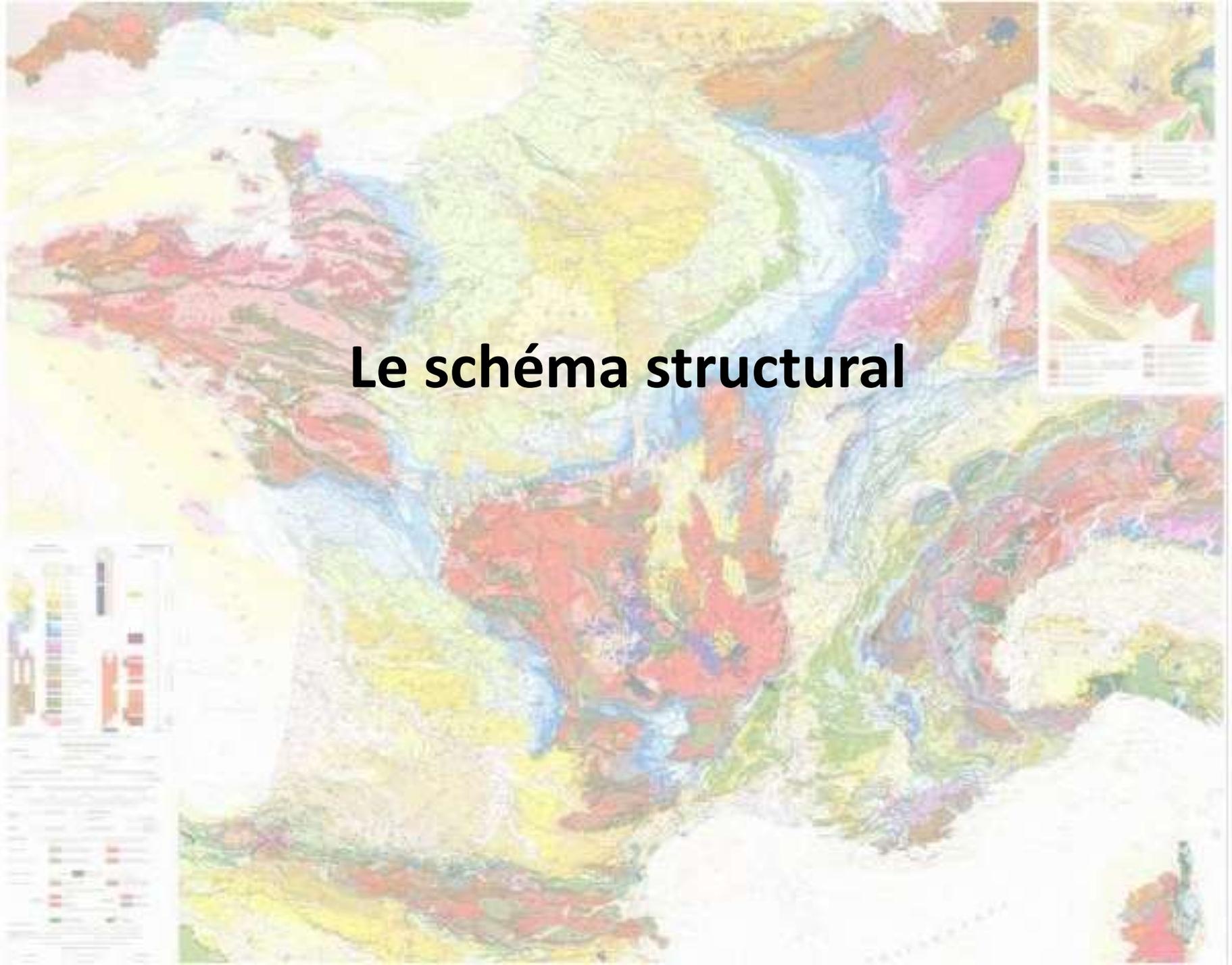
#### Exemple de la chronologie de la mise en place d'une discordance angulaire :

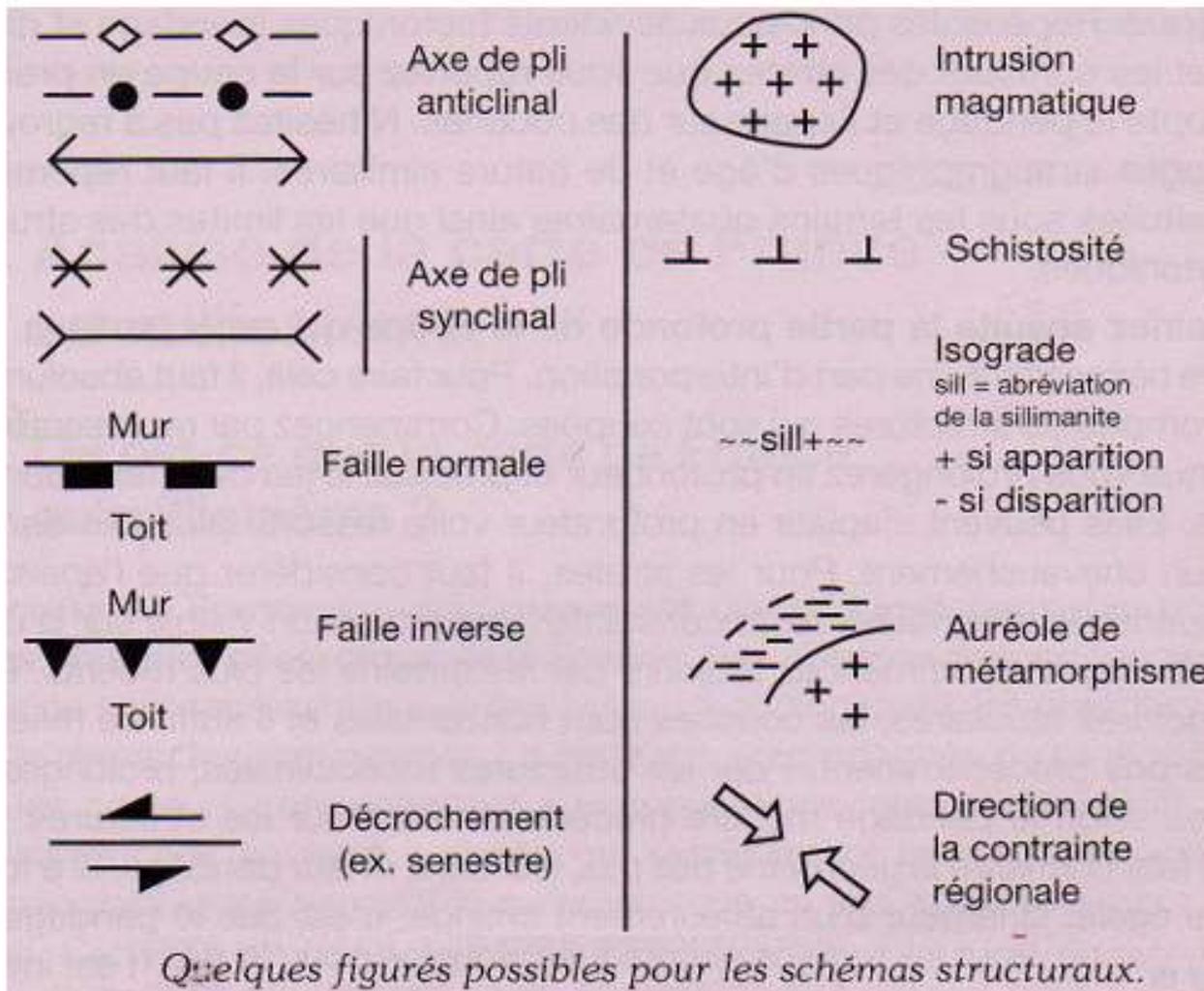
- 1) Dépôt de couches de sédiments horizontales
- 2) Phase de plissement liée à une orogénèse
- 3) Abrasion des reliefs par l'érosion
- 4) Dépôt de nouveaux sédiments suite au retour de la mer

#### Caractères d'une discordance sur une carte :

Différences notables de pendages entre 2 couches ; des structures sous-jacentes peuvent être masquées par les couches supérieures discordantes ; observation de points triples (contact stratigraphique entre 3 couches géologiques d'âges différents)

# Le schéma structural





**Doc 11 : Quelques figurés pour la construction d'un schéma structural (revoir méthode TP Chaîne des Puys)**

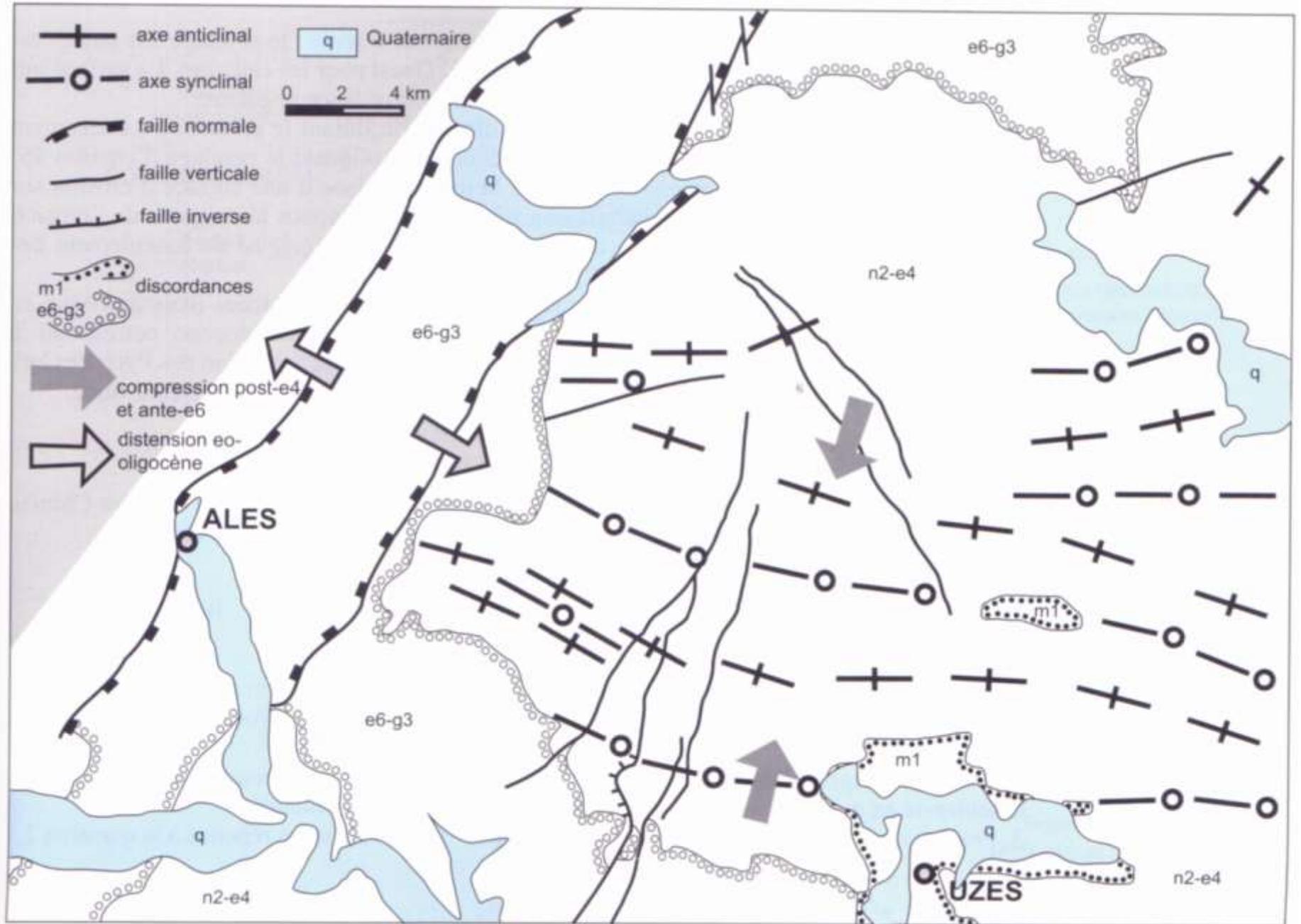
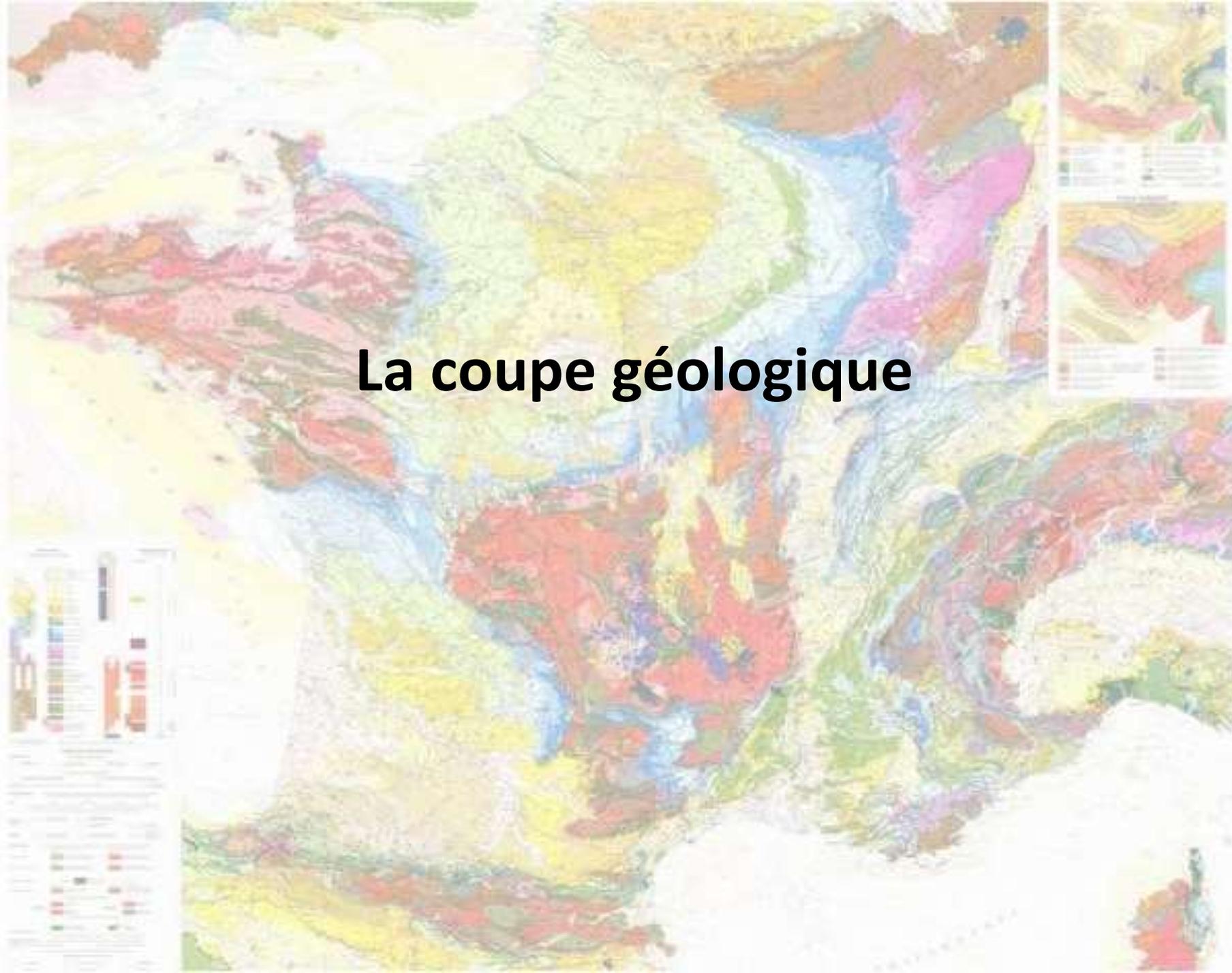
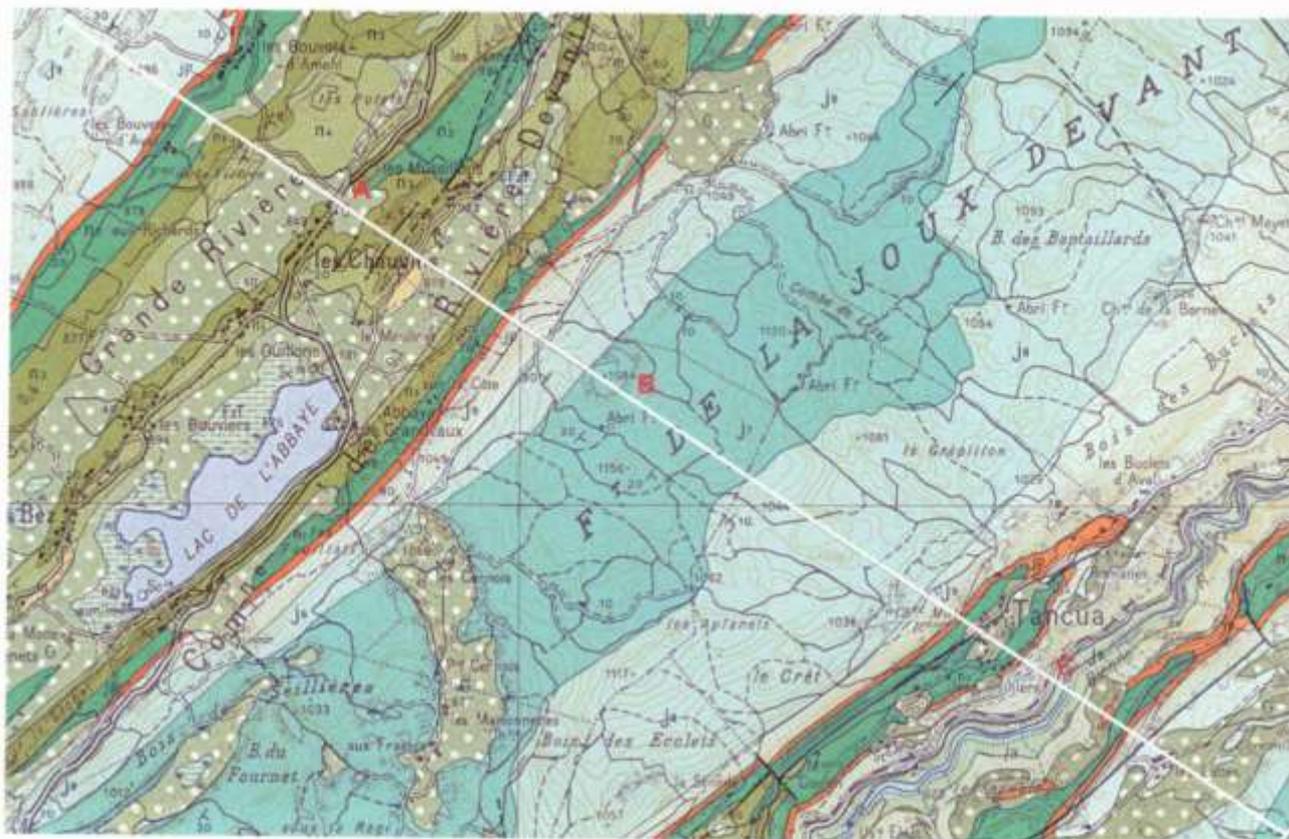


Figure 1 Schéma structural de la région d'Alès – Uzès (Gard).

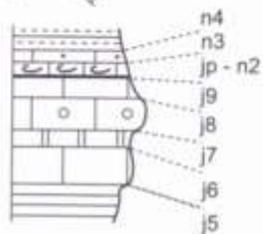
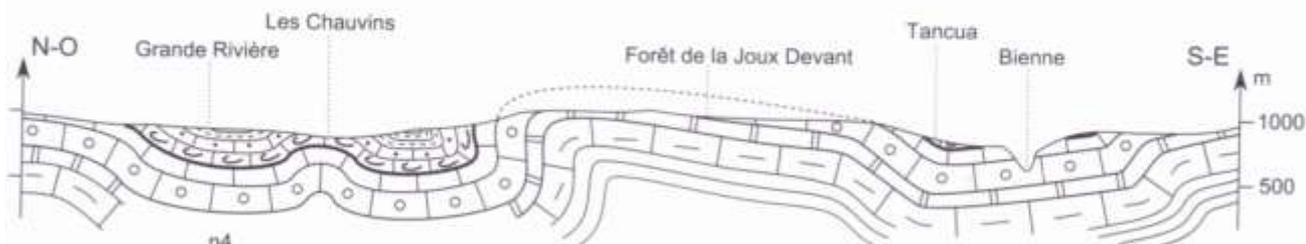
# La coupe géologique



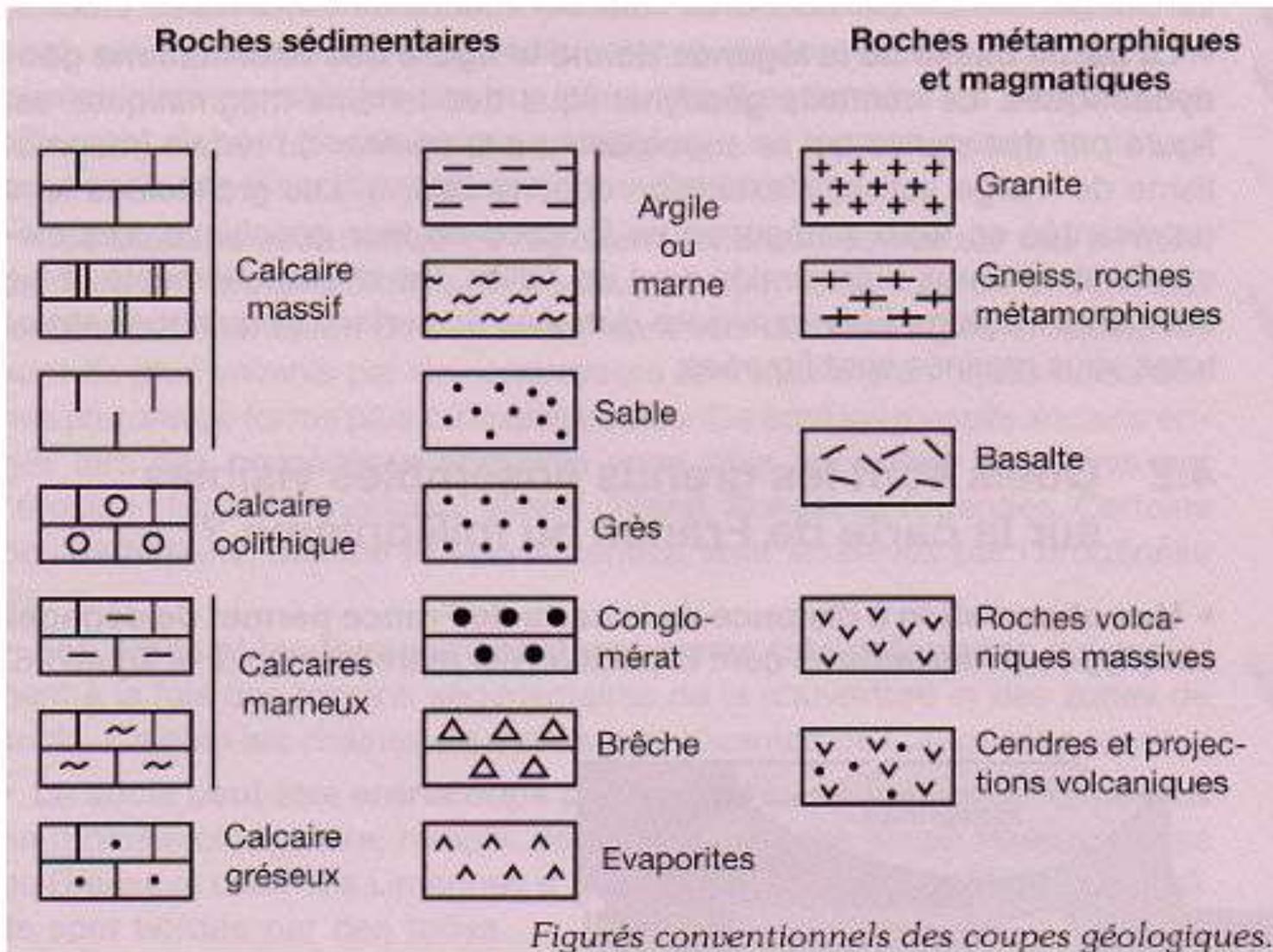




Extrait de la carte géologique à 1/50 000 de Mores-Bois d'Amont (Jura) (© BRGM)



Sur cet extrait de carte du Jura interne affleurent des terrains mésozoïques (période Jurassique en tons bleus et période Crétacé en tons verts) dont la distribution en bandes symétriques par rapport à un axe N-E/S-O dénote le caractère plissé de la région. L'analyse de l'âge relatif du cœur des plis par rapport aux flancs conduit à la conclusion que les zones constituées de terrains crétacés correspondent aux **syndinaux** (secteurs A et C sur le trait de coupe) alors que les bandes où affleurent les terrains jurassiques coïncident avec les **antiforts**.



*Figurés conventionnels des coupes géologiques.*

## Doc 12 : Légendes possibles pour la lithologie des couches sur une coupe géologique

# Exercices :

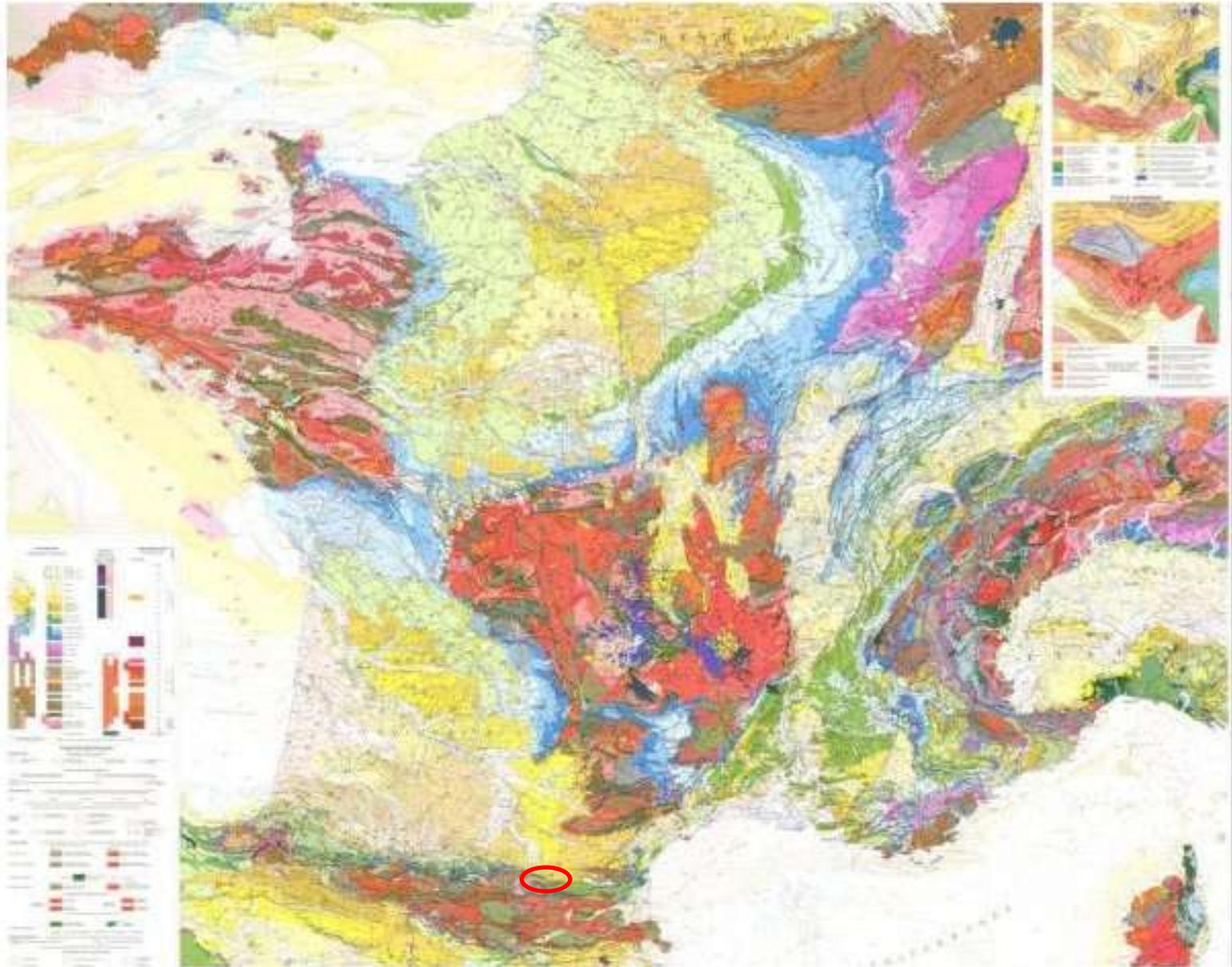
**Exercice n°1 :** Construire un schéma structural :

- Construire un schéma structural à partir de la carte de Lavelanet ;
- Construire un schéma structural à partir de la carte de Condé-sur-Noireau.

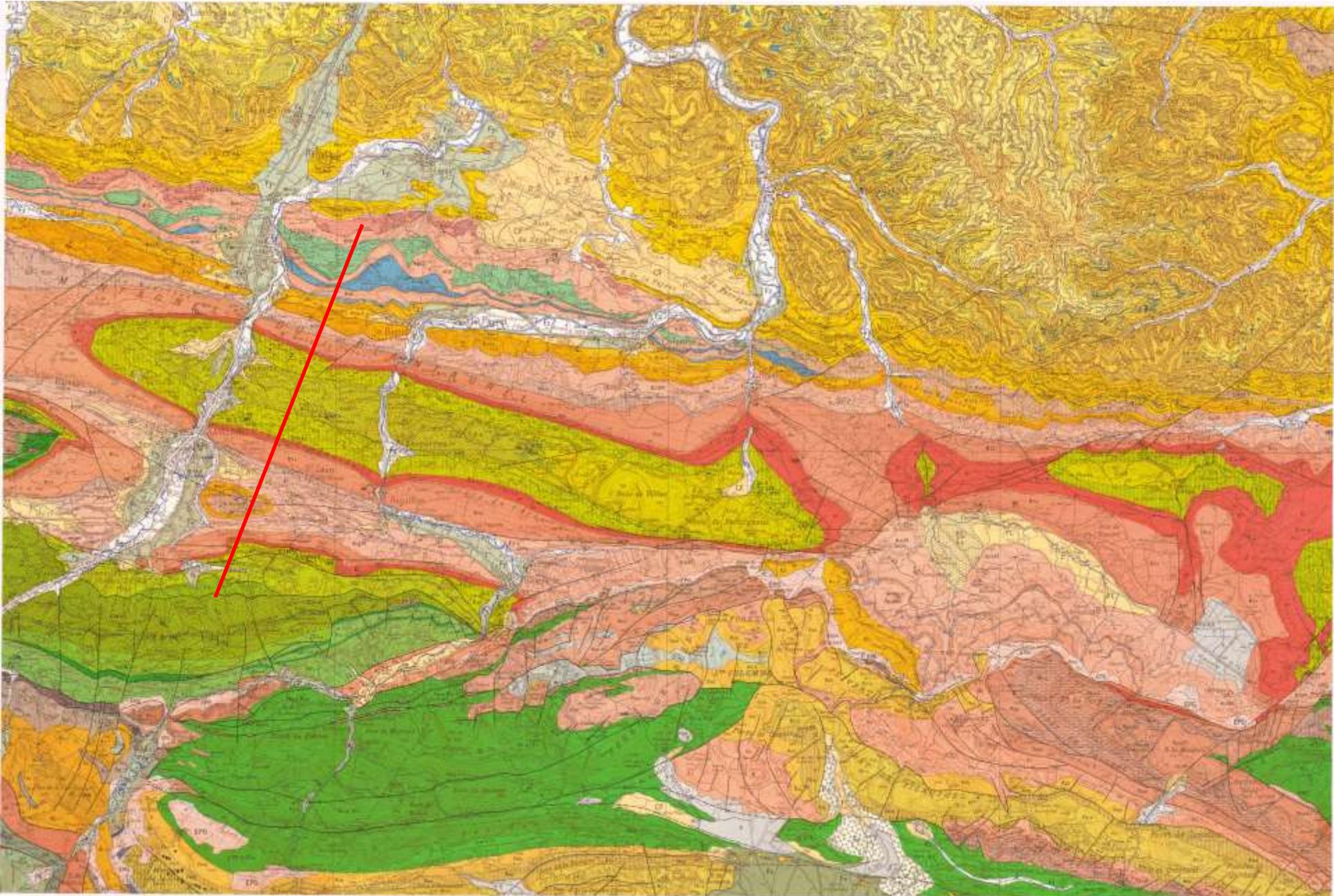
**Exercice n°2 :** Construire des coupes géologiques :

- Faire une coupe à main levée entre la Montagne de Larmont et le Bois des Rapes sur la carte de Pontarlier, en utilisant le profil topographique fourni (Doc 2) ;
- Carte de Condé-sur-Noireau : justifier un possible trait de coupe à partir de l'analyse réalisée lors de la construction du schéma structural et faire la coupe à main levée correspondante.

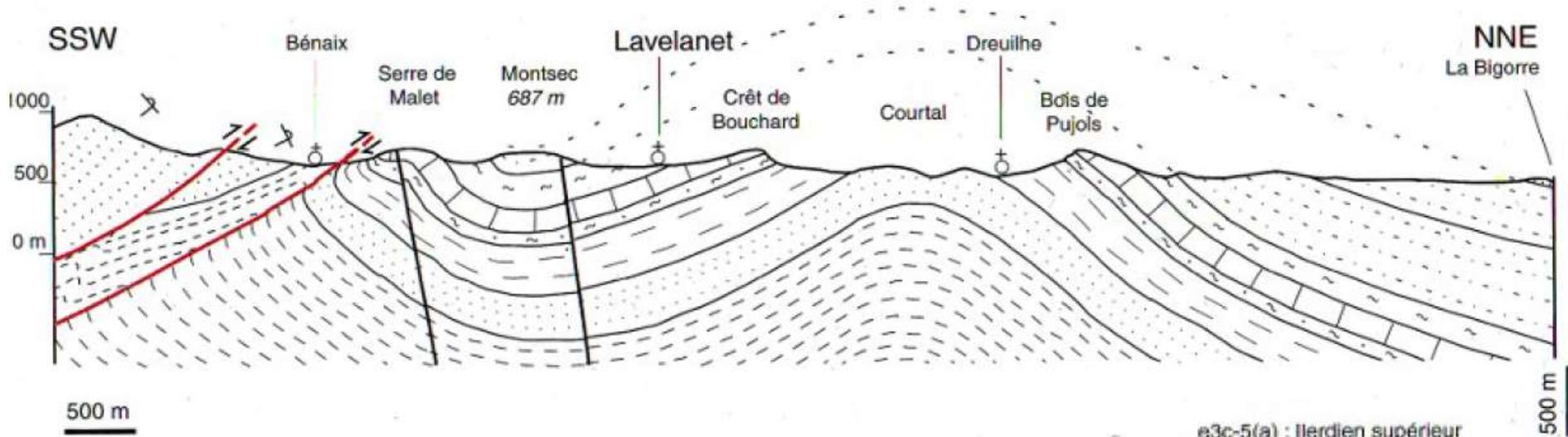
# LAVELANET



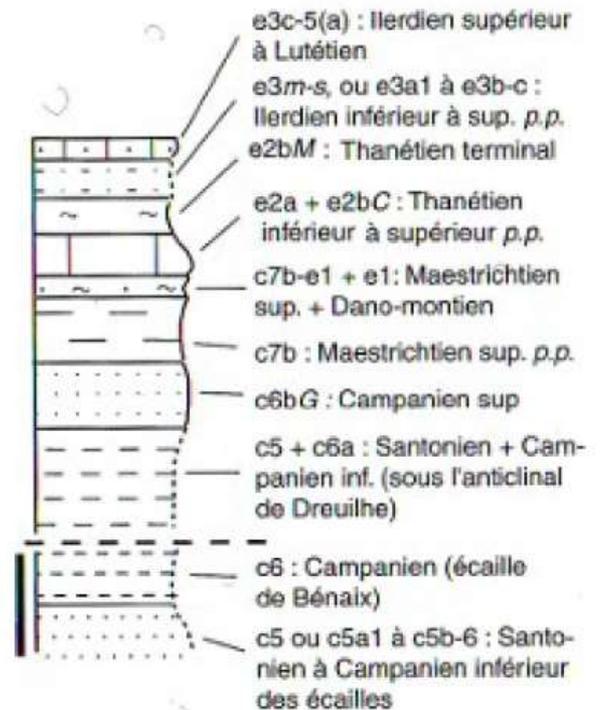
# LAVELANET



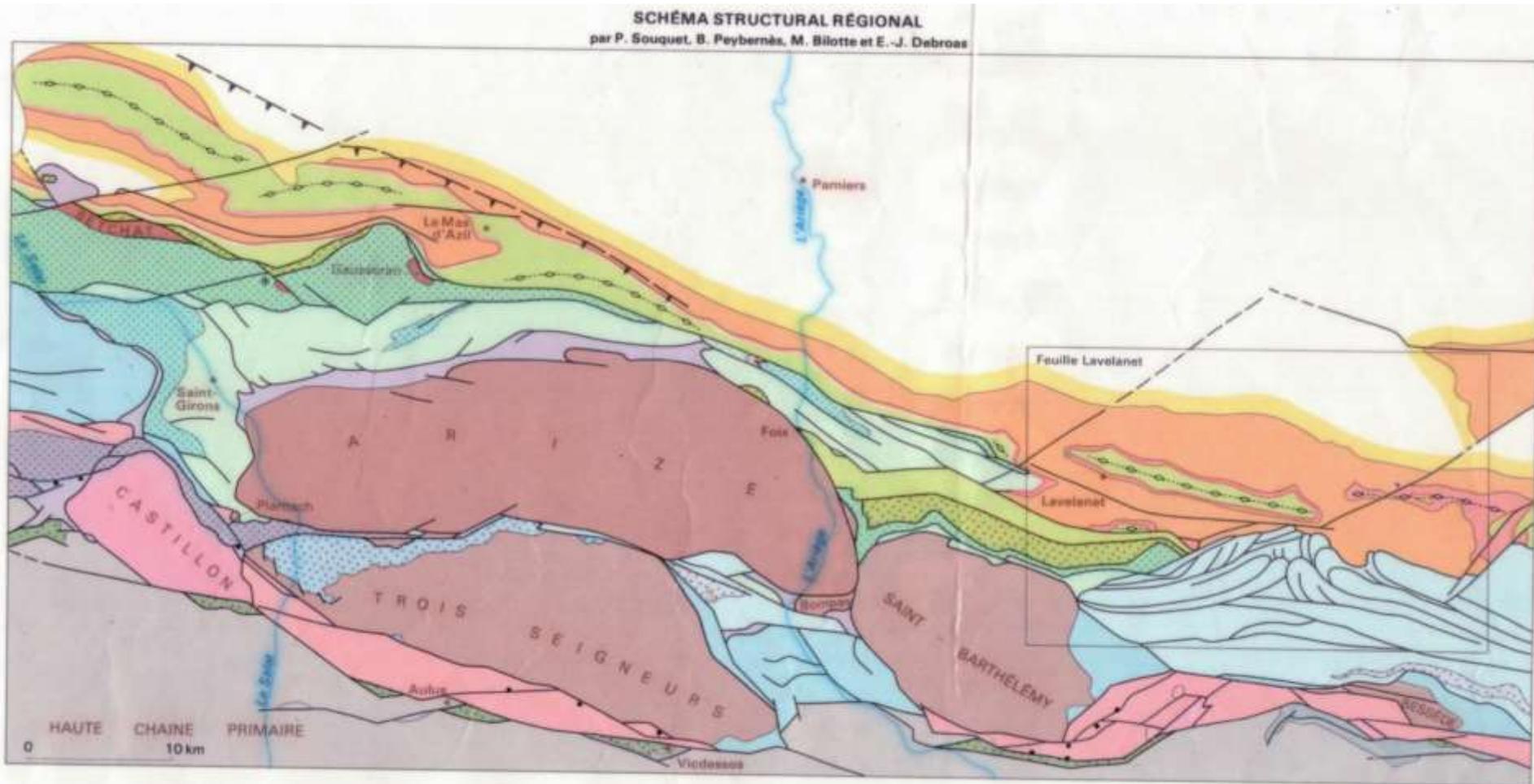
# LAVELANET



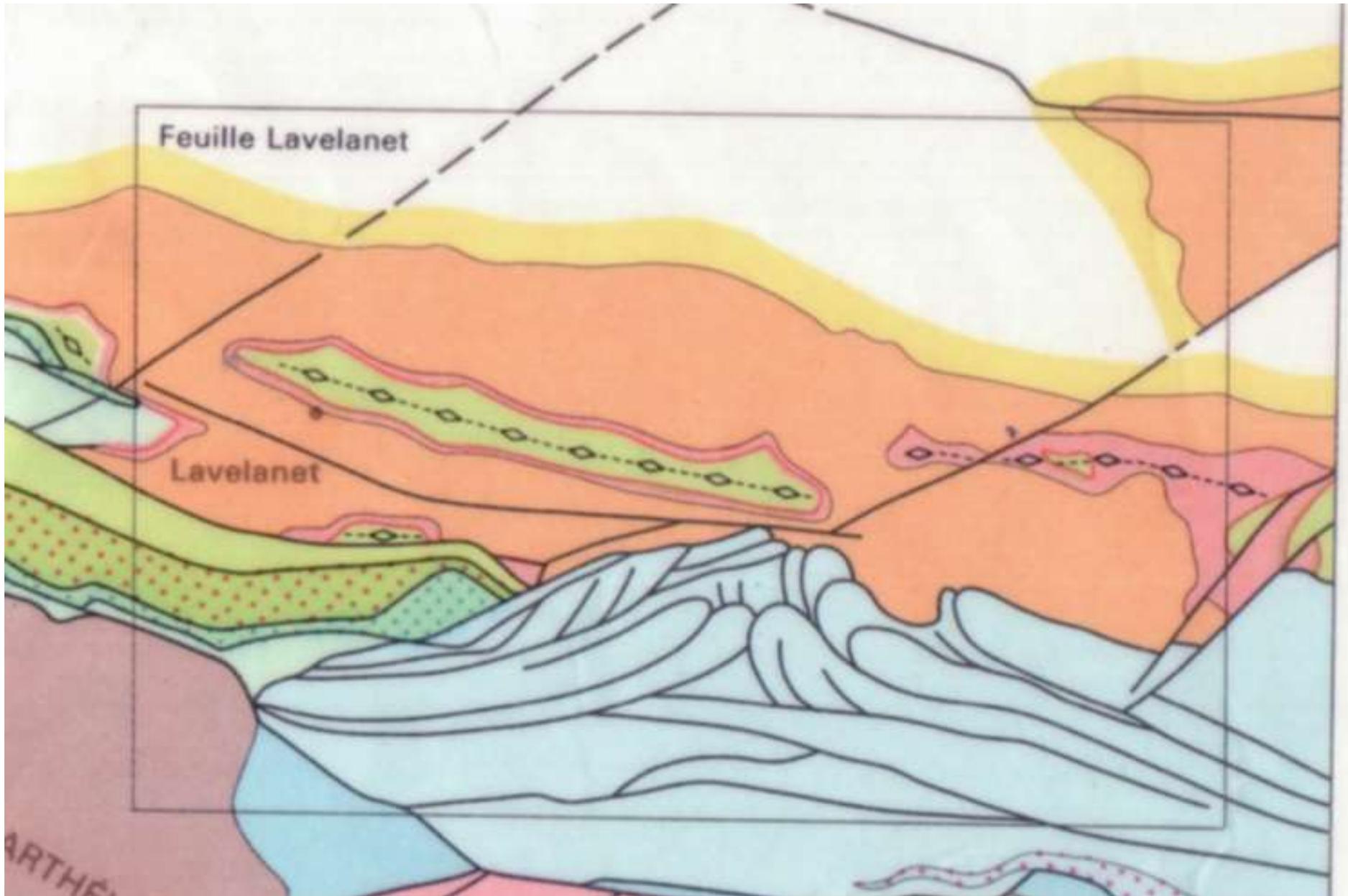
Doc 1 : Coupe SSW-NNE sur la carte de Lavelanet au niveau de Montsec



# FOIX - LAVELANET



# LAVELANET



| LÉGENDE DU SCHÉMA<br>STRUCTURAL RÉGIONAL                                                                               | Socle et Tégument                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Couverture                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | Précambrien à Trias inférieur                                                                                                                                                                                                                               | Jurassique à Albien inférieur                                                                                                                                                                                                                                                                    | Albien supérieur à Cénomaniens inférieur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Vraconien à Sénonien                                                                                                                                                       | Cénomaniens à Campanien                                                             | Maastrichtien à Thanétien                                                                         | Thanétien à Ilerdien moyen                                                          | Ilerdien supérieur à Miocène                                                                    |
| BASSIN D'AQUITAINE                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                     | <br>Molasses |
| ZONES SOUS-PYRÉNÉENNES<br>- Zone des Petites Pyrénées et du Plantaurel<br>- Zone des écaïlles                          |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                         |  | <br>Garummiens |  |                                                                                                 |
| ZONES NORD-PYRÉNÉENNES<br>- Zone subariégeoise<br>- Zone ariégeoise<br>- Zone commingeoise<br>- Zone ultracommingeoise | <br><br> | * Ecaïlles de Baup<br>anté-flysch<br><br><br> | <br><br>Flysch noir externe<br><br> | <br> |                                                                                     |                                                                                                   |  |                                                                                                 |
| ZONE INTERNE MÉTAMORPHIQUE                                                                                             |                                                                                                                                                                            | <br>Séna                                                                                                                                                                                                        | <br>Flysch ardoisier interne                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                 |
| HAUTE CHAÎNE PRIMAIRE et écaïlles bordières                                                                            |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                 |

 Trias supérieur (niveau de décollement)     
 • Iherzolite     
  Discordance laramienne     
  Contacts anormaux     
  Axe des anticlinaux sous-pyrénéens

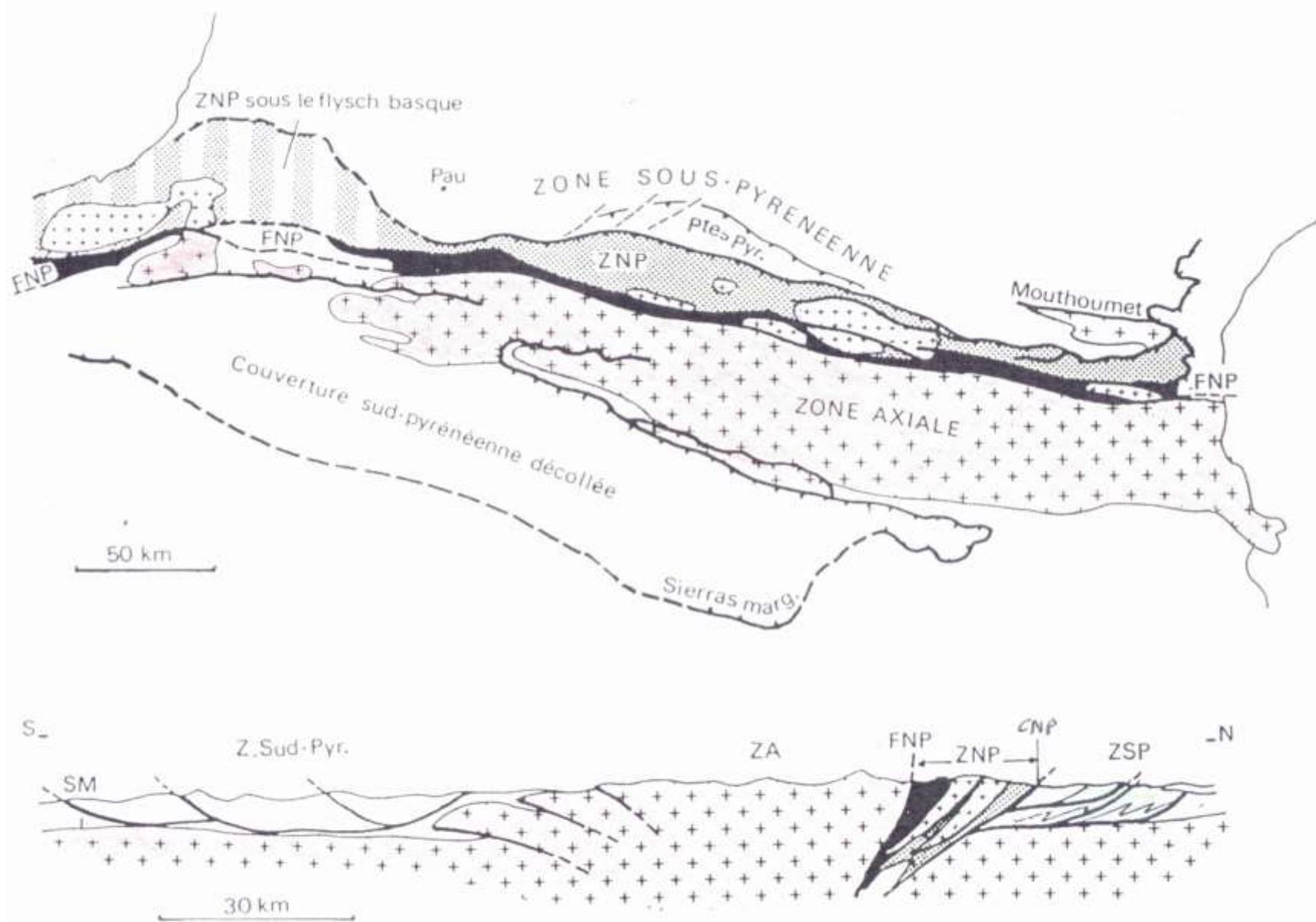
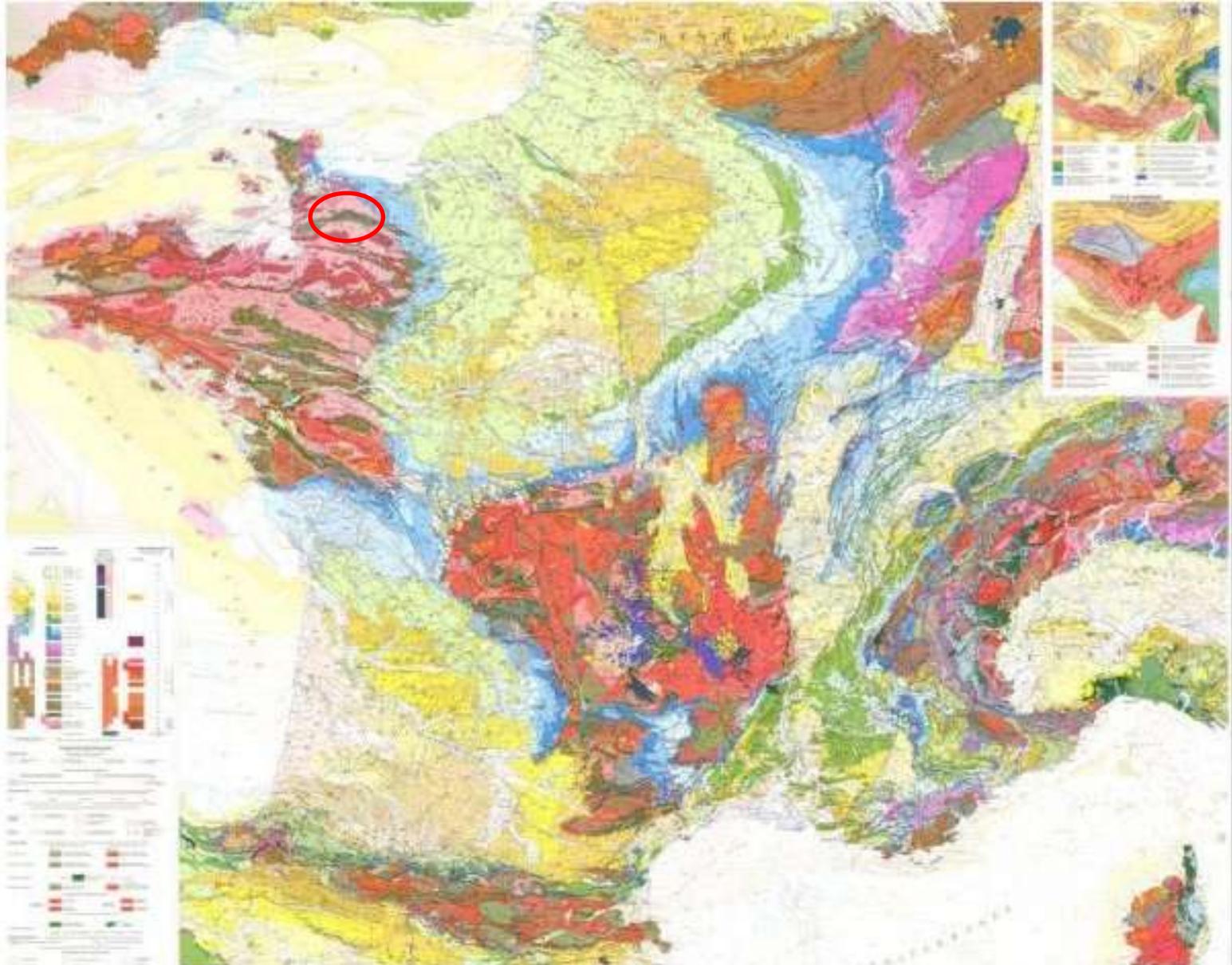


Fig. 121 – Schéma structural et coupe des Pyrénées.

FNP. faille nord-pyrénéenne, SM. Sierras marginales, ZA. zone axiale, ZNP. zone nord-pyrénéenne, ZSP. zone sous-pyrénéenne.

# CONDE-SUR-NOIREAU



# CONDE-SUR-NOIREAU



# CONDE-SUR-NOIREAU

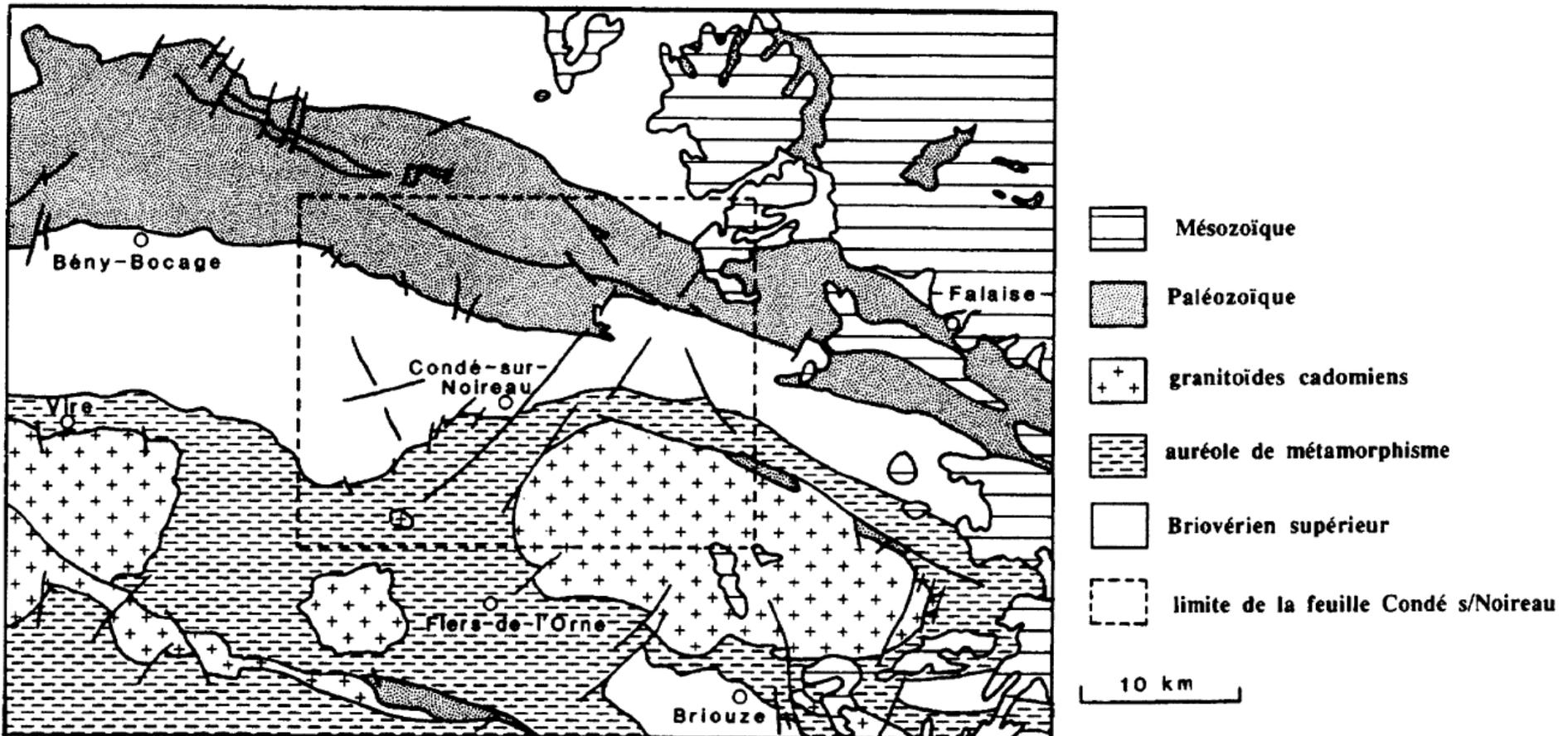


Fig. 1 - Situation de la feuille Condé-sur-Noireau à 1/50 000

# CONDE-SUR-NOIREAU

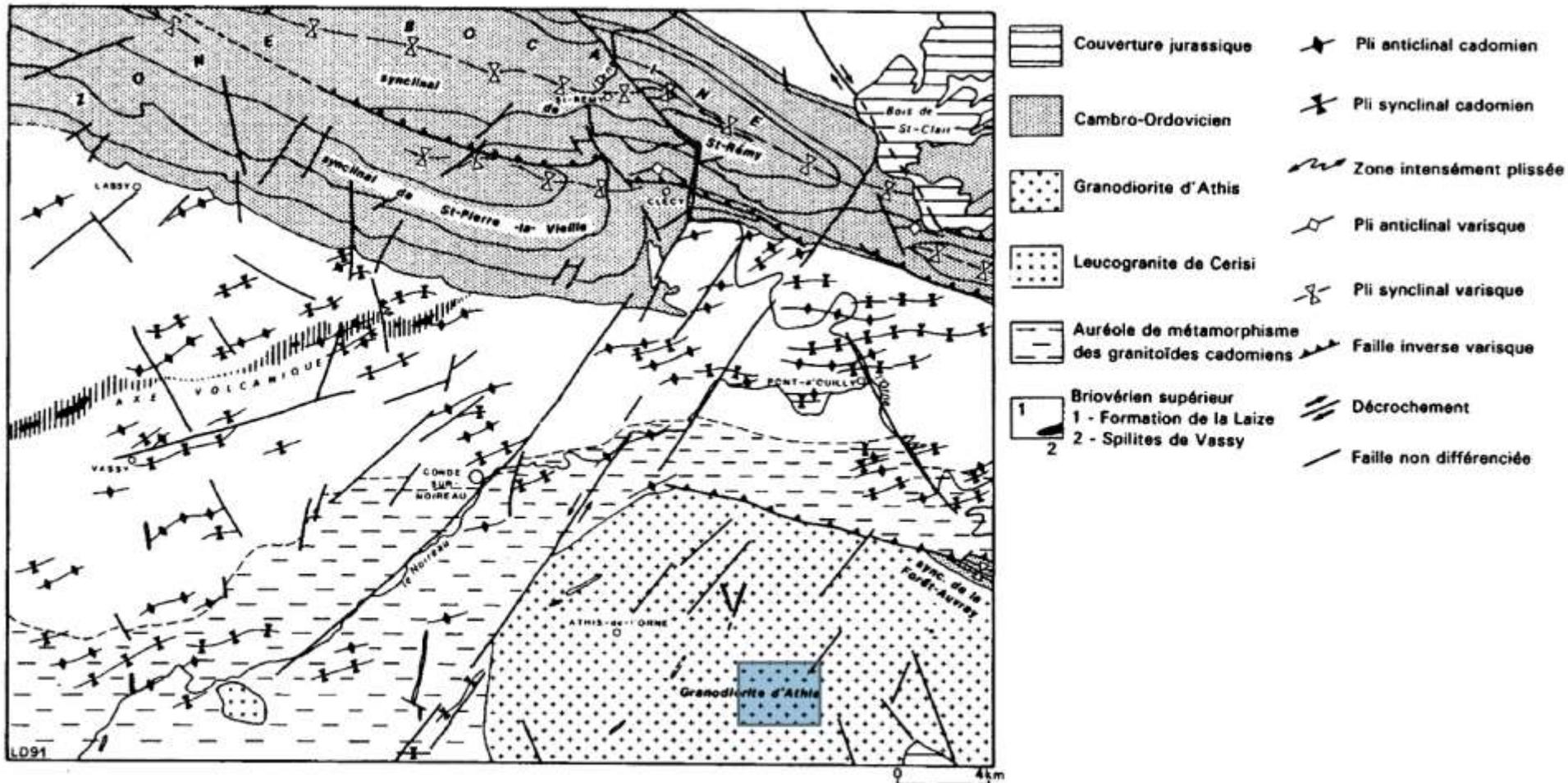
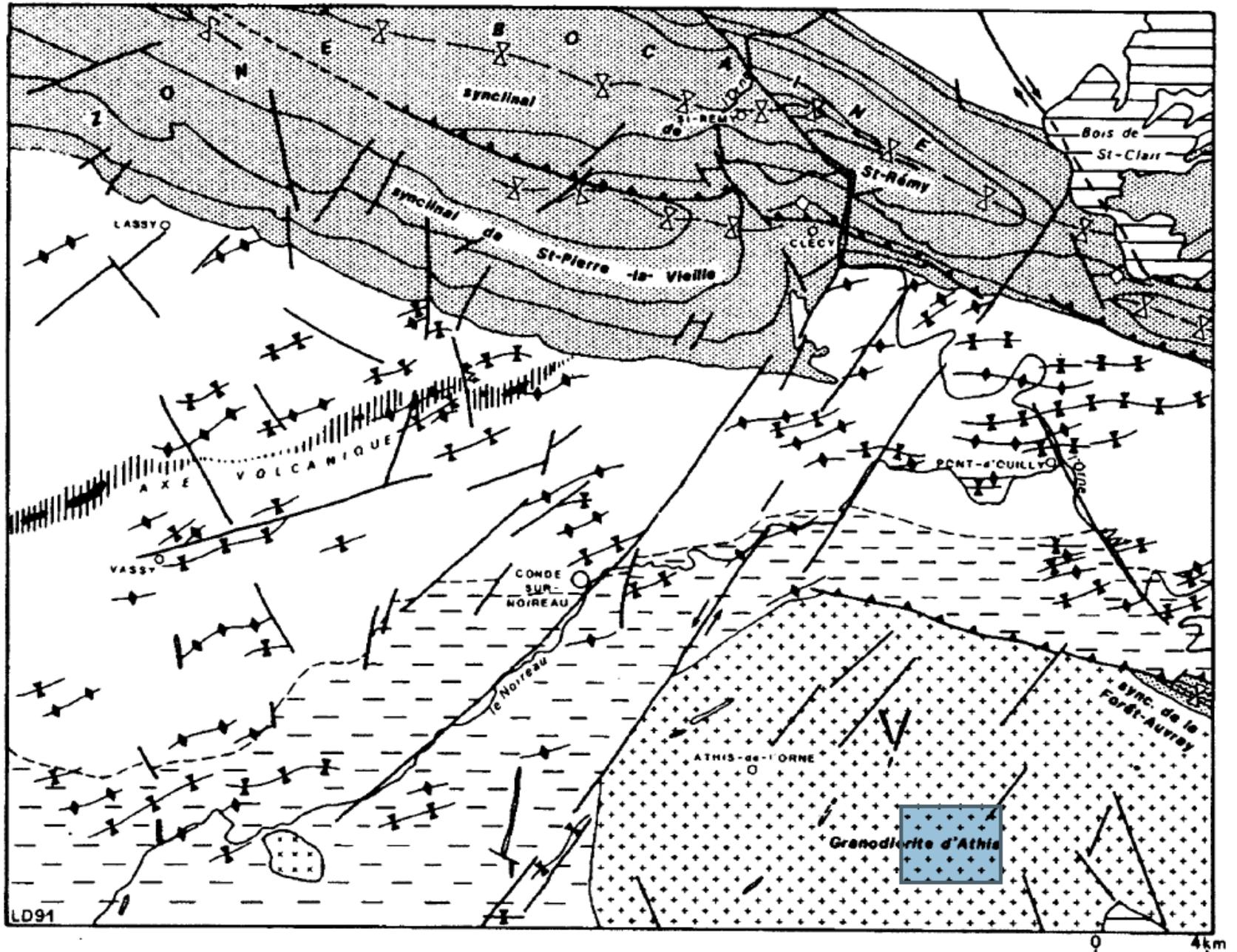
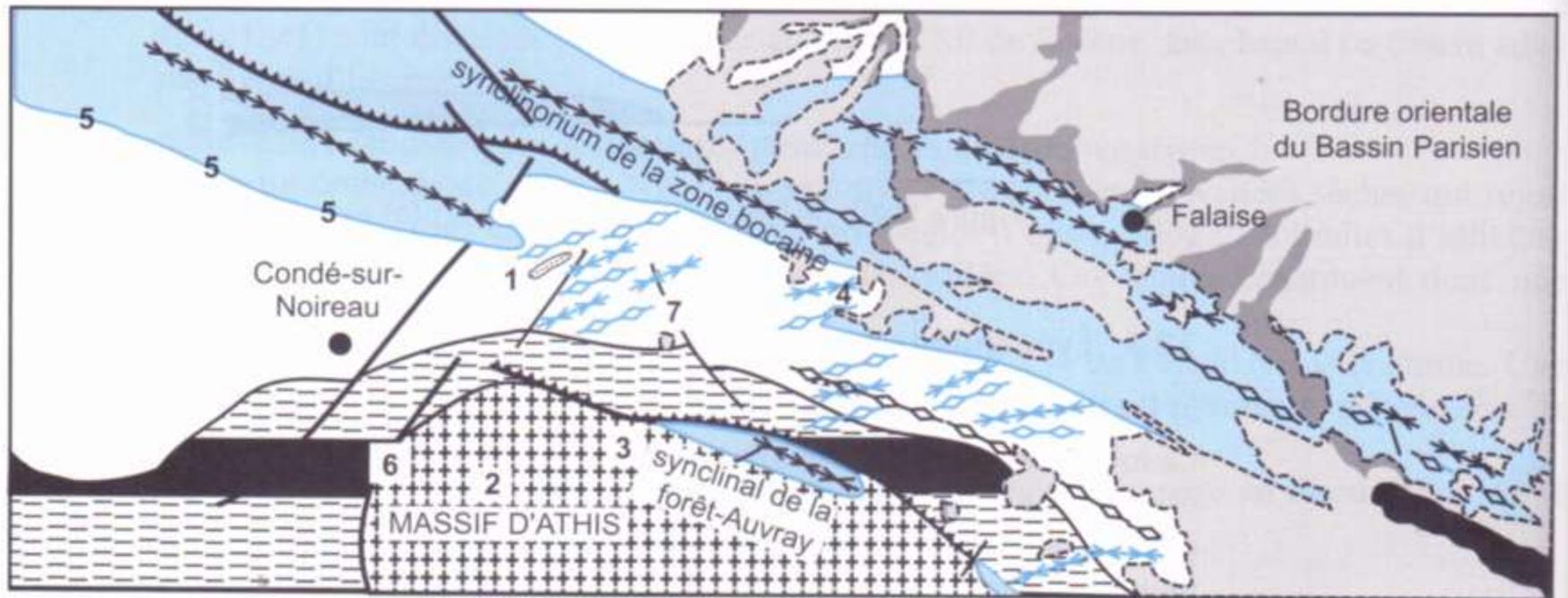


Fig. 10 - Schéma structural de la carte Condé-sur-Noireau à 1/50000

# CONDE-SUR-NOIREAU





■ Crétacé

■ Jurassique

■ Trias

■ Cambrien, Ordovicien, Silurien

□ Briovérien supérieur

▨ granitoïdes cadomiens

▨ auréole de métamorphisme

▨ spilites

—>>> axe synclinal cadomien

—<<< axe anticlinal cadomien

—>>> axe synclinal varisque

—<<< axe anticlinal varisque

— faille du socle indifférenciée

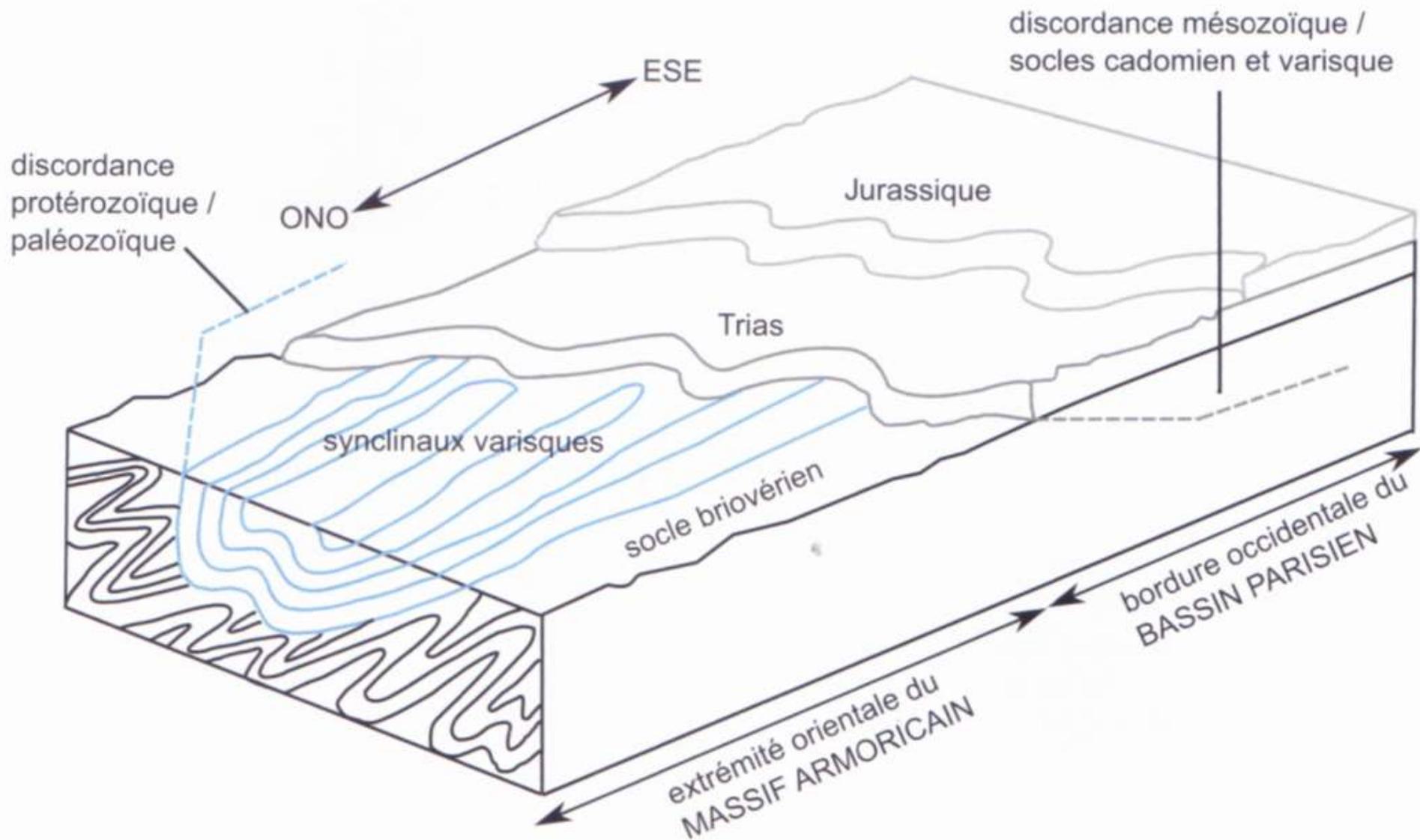
▲▲▲ faille inverse varisque

— discordance du Paléozoïque sur le Protérozoïque

- - - discordance du Mésozoïque sur le Paléozoïque

5 km

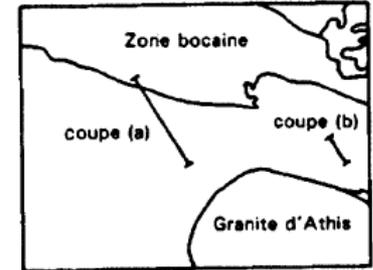
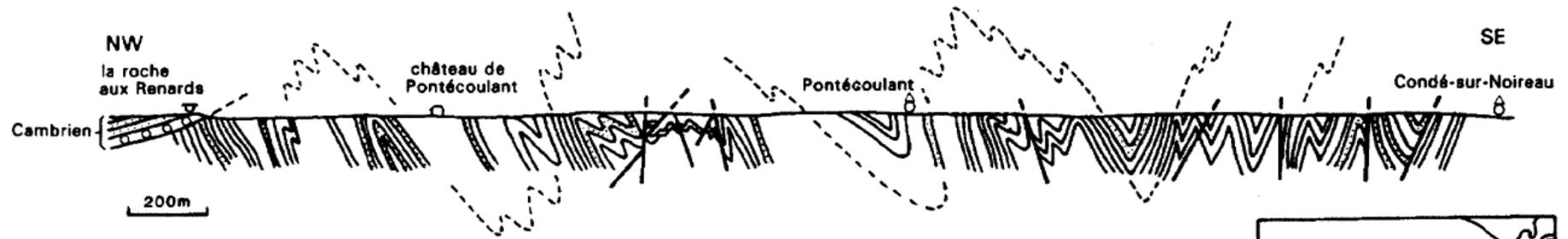
Figure TP7.2 Schéma structural des cartes de Condé-sur-Noireau et de Falaise.



**Figure TP7.3** Bloc diagramme résumant les relations entre le Massif armoricain et le Bassin de Paris.

# CONDE-SUR-NOIREAU

Coupe (a) - vallée de la Durance

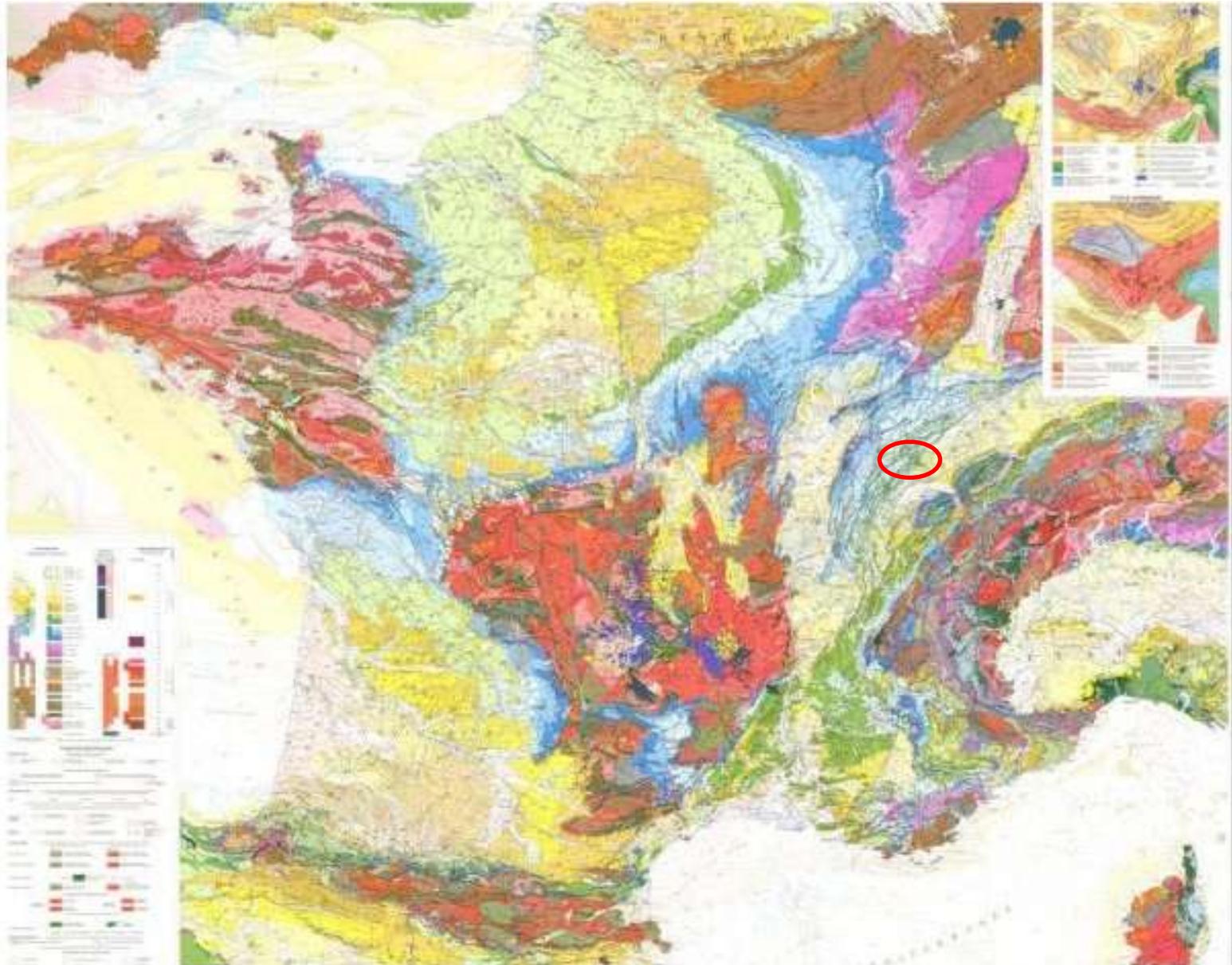


Coupe (b) - vallée de l'Orne (Le Bateau)

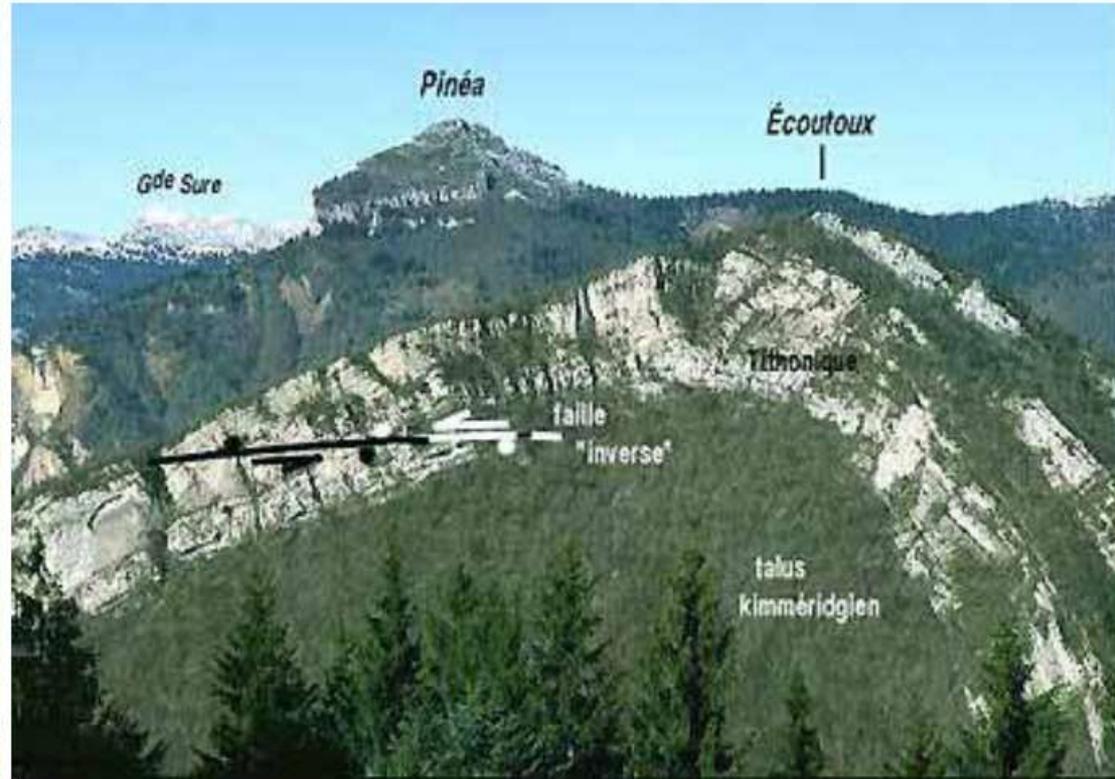


Fig. 12 - Coupes montrant le style des déformations plicatives et cassantes dans le Briovérien supérieur

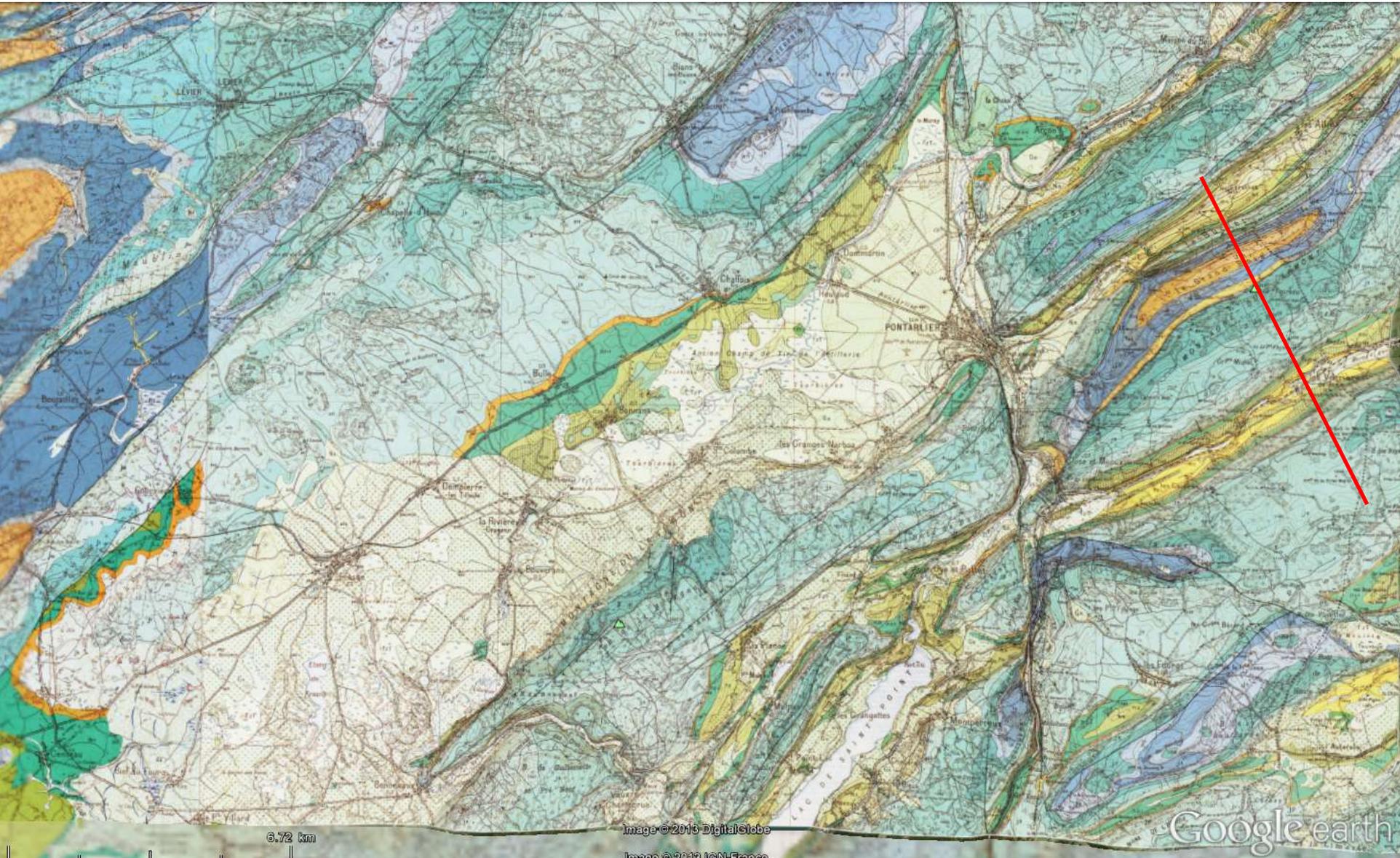
# PONTARLIER



# Structures plissées: ex



# PONTARLIER



6.72 km

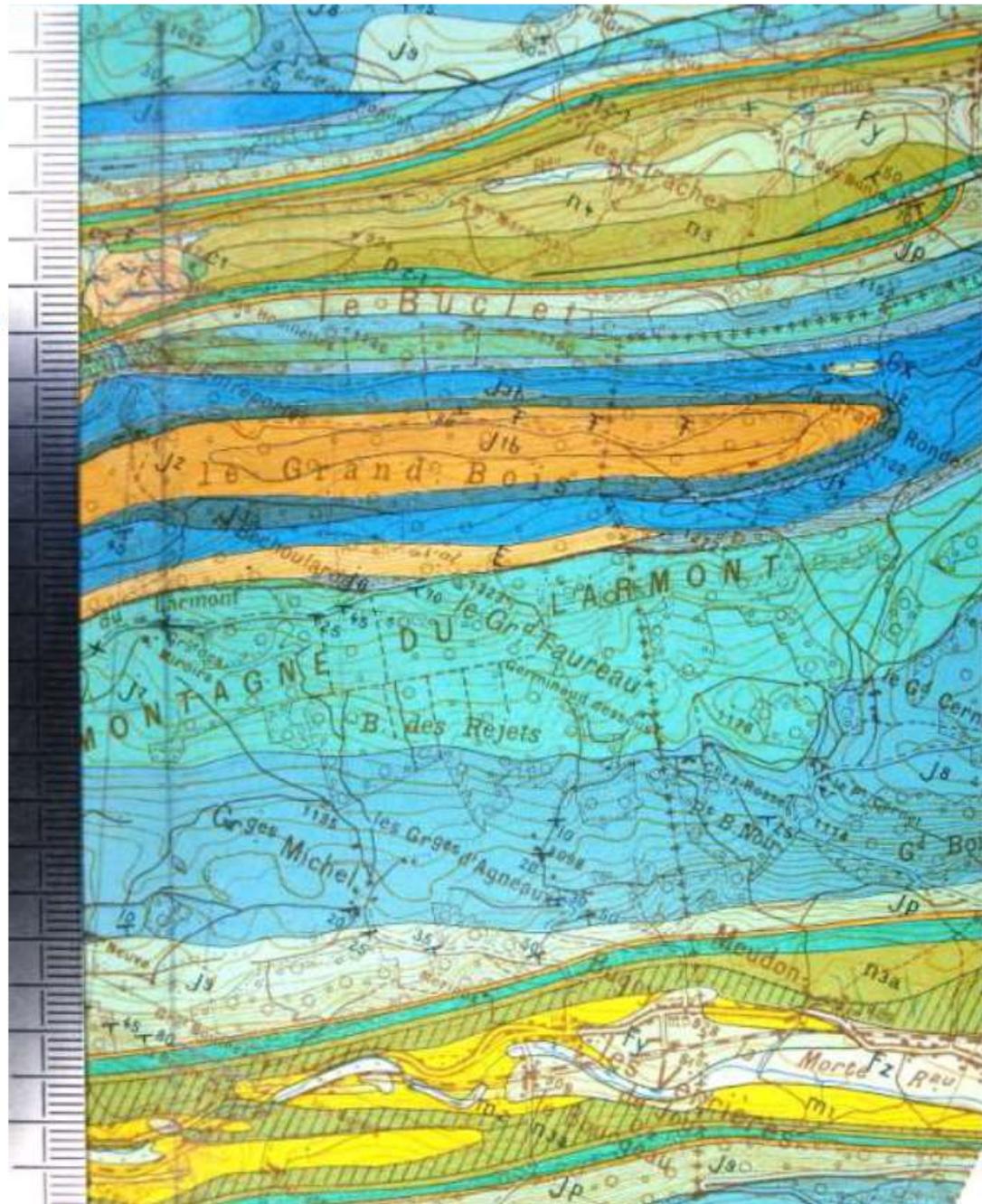
Image © 2015 DigitalGlobe

Imagery © 2015 IGN France

Google earth

1/50000 Pontarlier Doubs:

construction d'une coupe



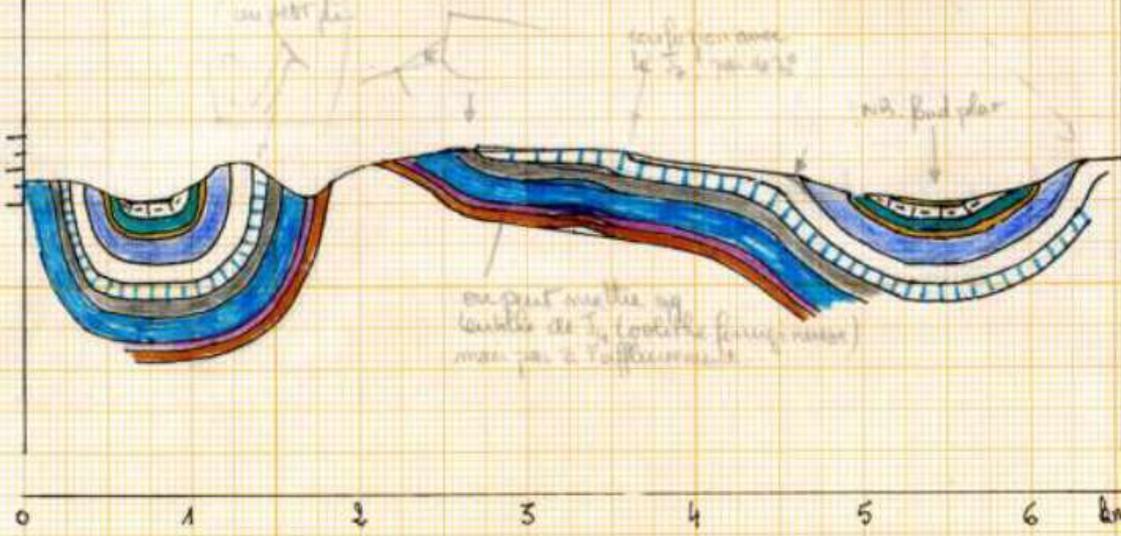
# 1/50000 Pontarlier: construction d'une coupe

Pontarlier  
1/50000

NW  
Grange de l'Hôpital

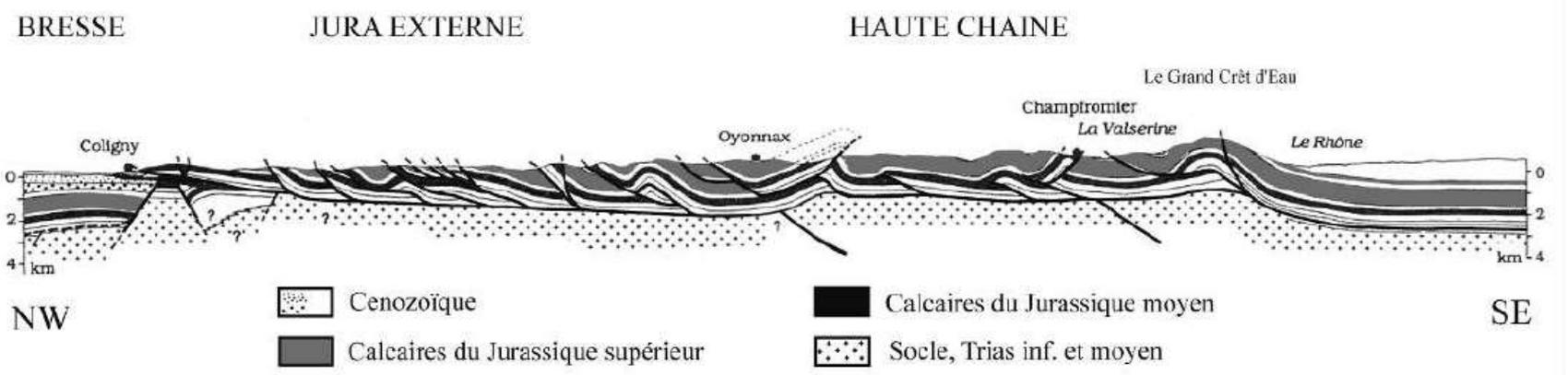
SE  
Sur le Mont des Verrières

1300  
1100  
900



- M4 miocène
- M4 banémien
- M3aerb hauterivien
- M2.1 valanginien
- J8 purbeckien
- J9 portlandien et k. sup.
- J8 zimmeridgien inf.
- J7 séquanien
- J6 rauracien
- J5 argovien
- J3a carbonien inf.
- J2 bathonien
- J1b bajocien sup.

|             |             |
|-------------|-------------|
| M4 50m      | M4 < 50m    |
| M3aerb 100m | M3aerb 100m |
| J8 150m     | J8 150m     |
| J9 15-100   | J9 15-100   |
| J5 150      | J5 150      |
| J2 15       | J2 15       |



NW  
Grange de l'Hopital

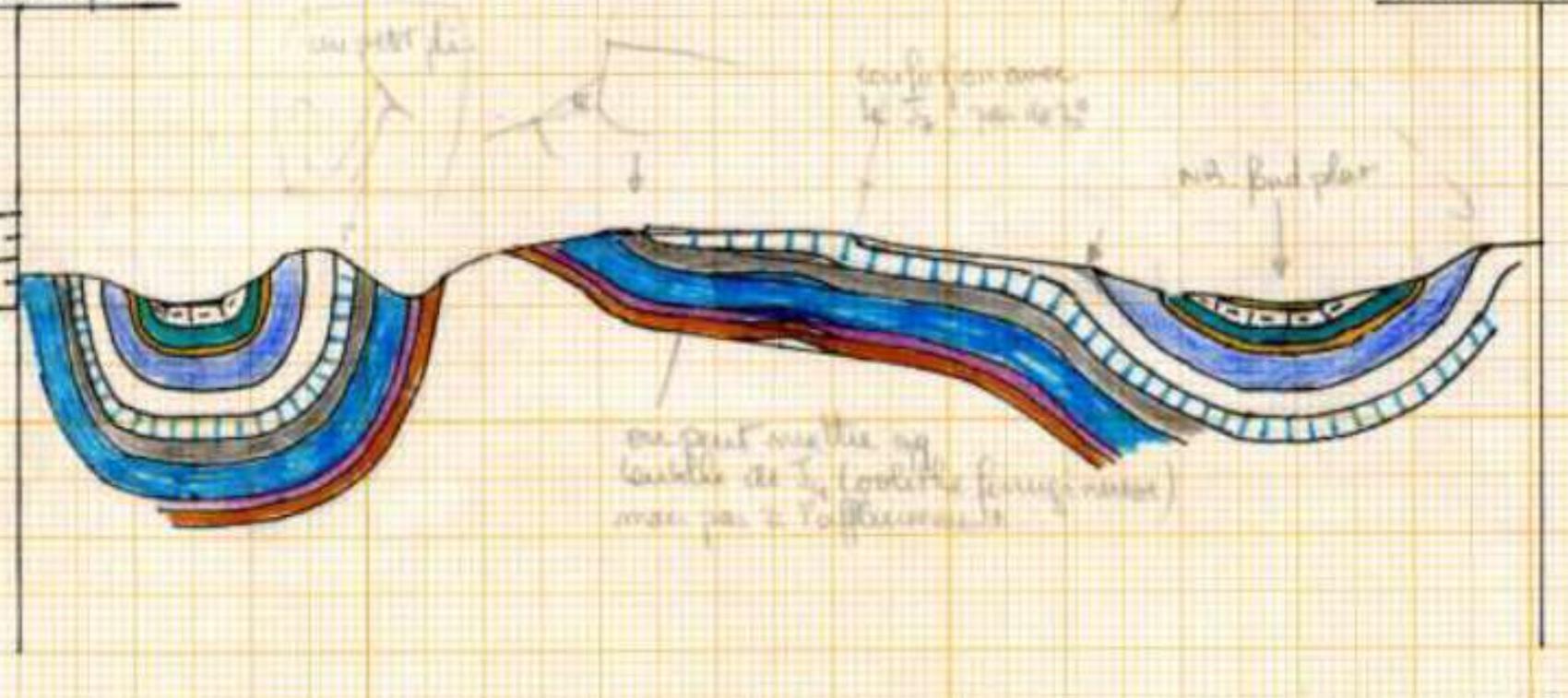
Recherches de la carte

SE  
Sur le Mont de

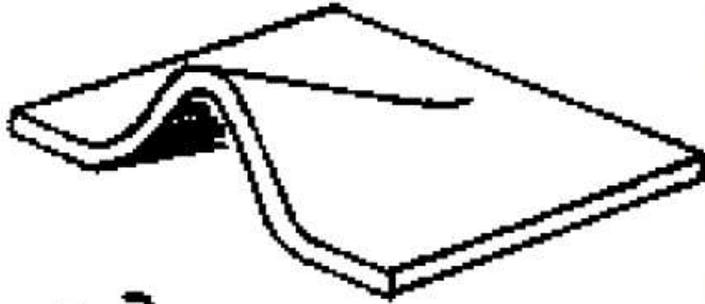
1300  
1100  
900

0 1 2 3 4 5 6 km

5m  
to  
me



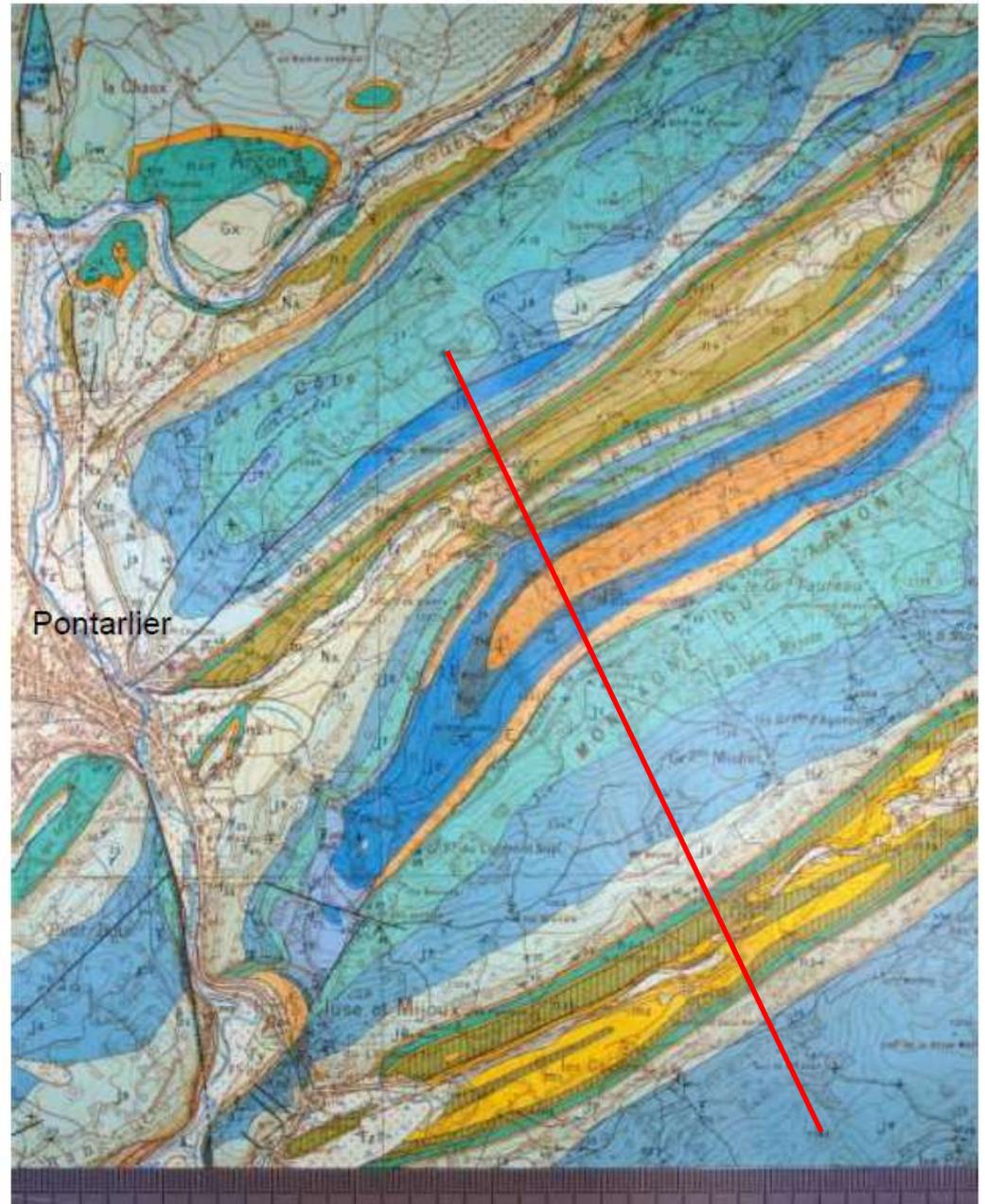
# Terminaisons périclinales de plis



- a -

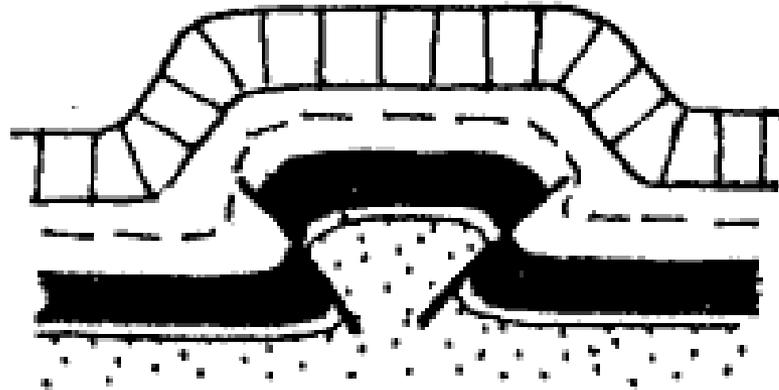


- b -

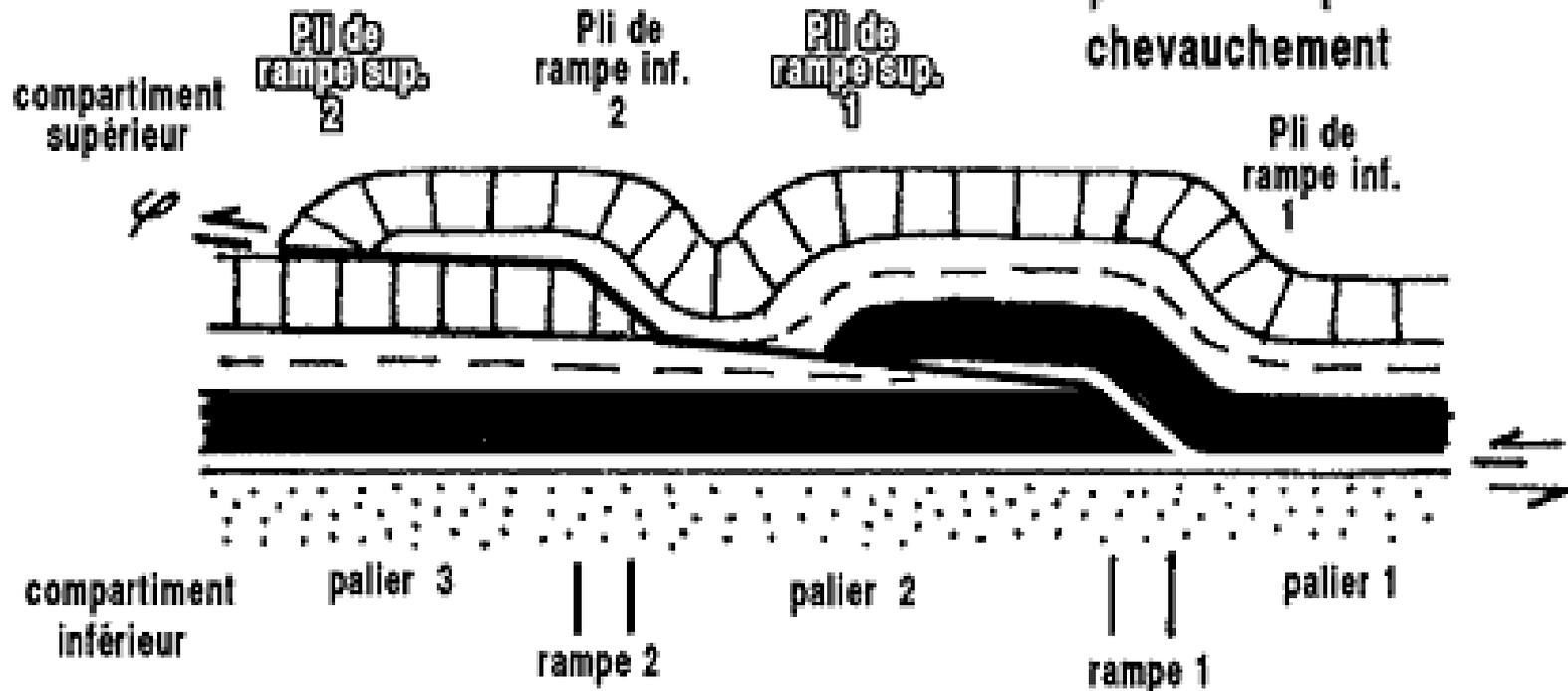


# Le Jura

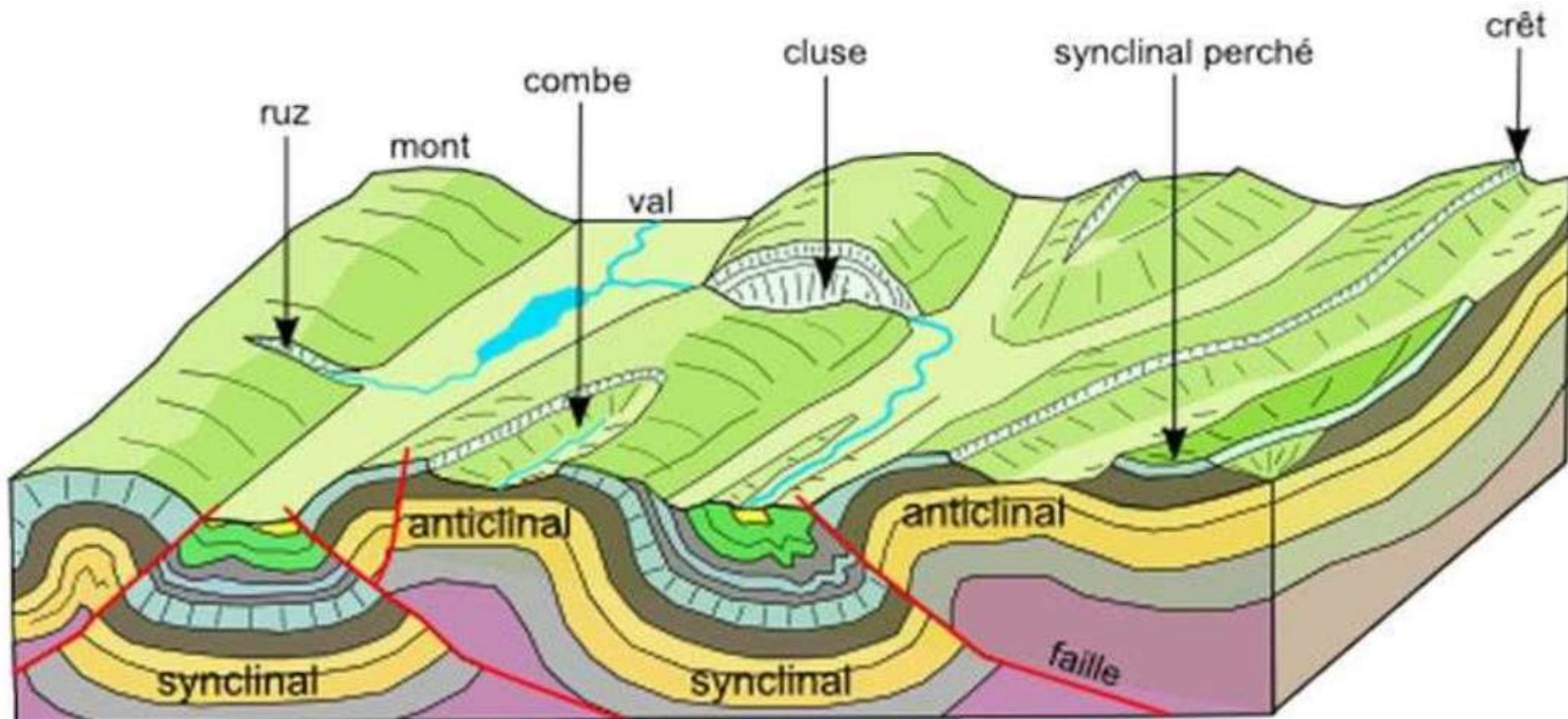
1/ amortissement de  
Failles conjuguées



2/ plis induits par un  
chevauchement

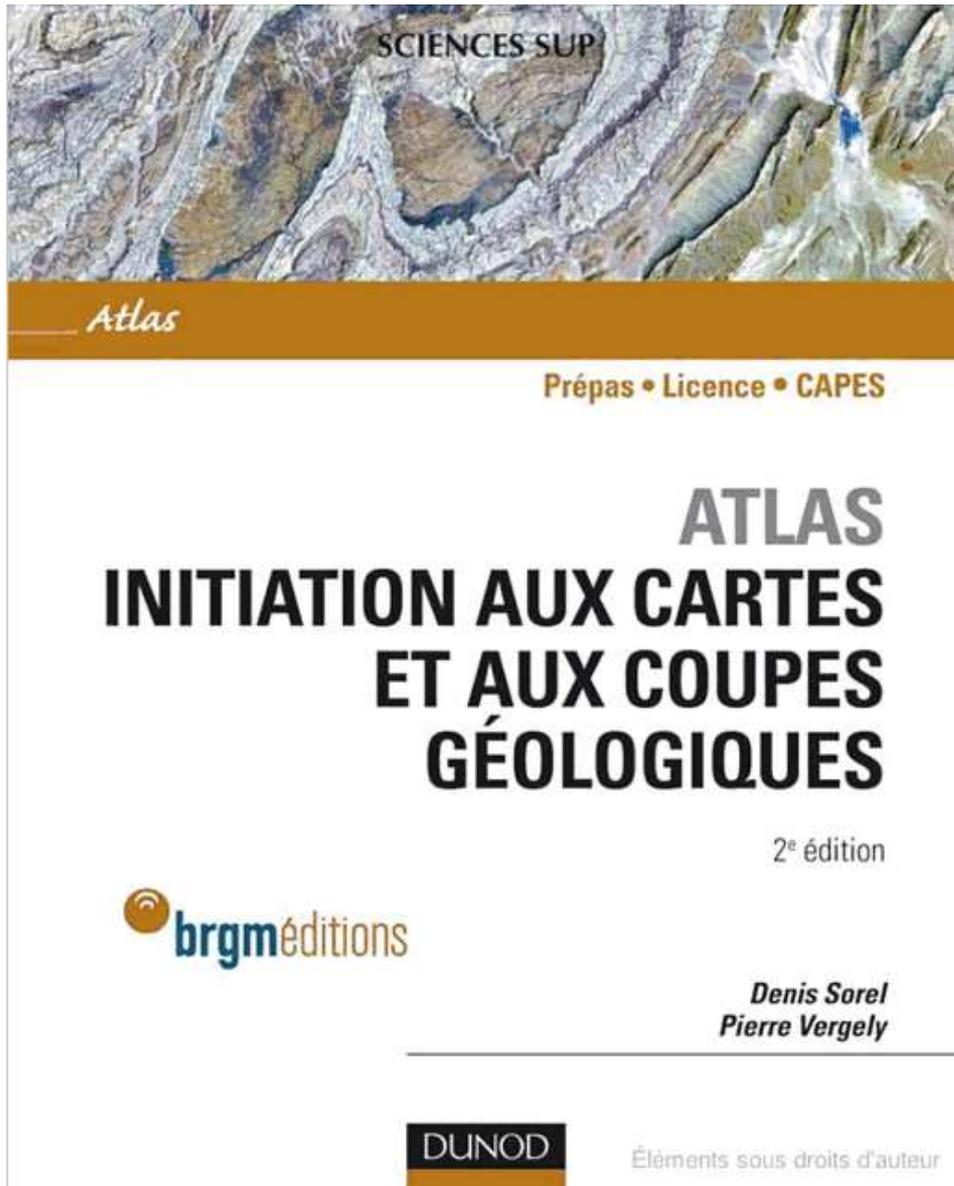


# Le Jura plissé



 Miocène  
 Crétacé  
 Jurassique supérieur

 Jurassique moyen  
 Lias  
 Trias



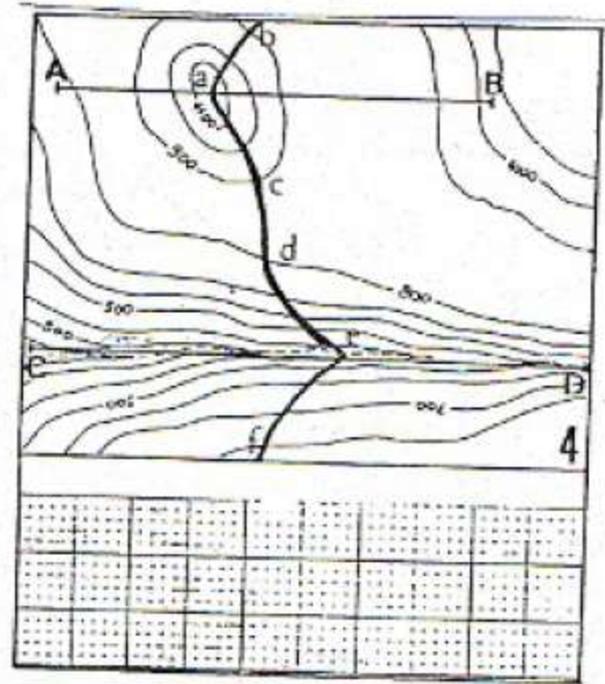
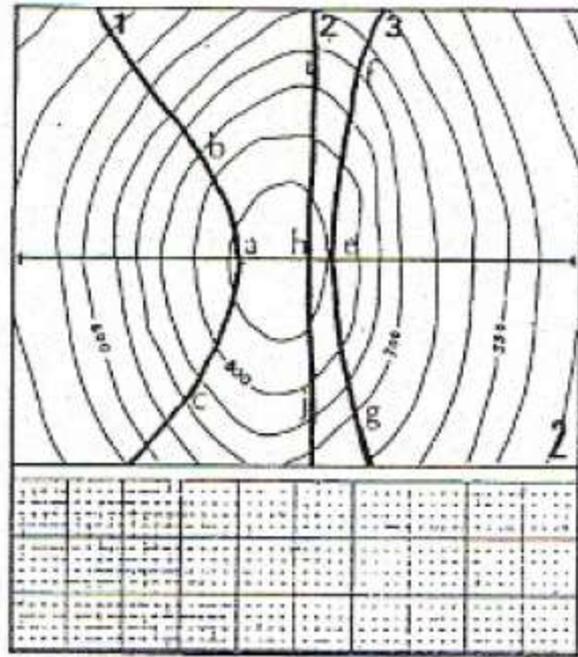
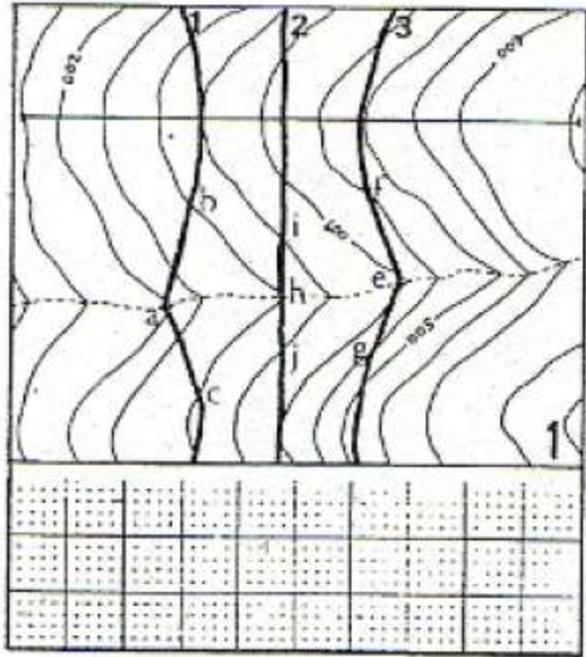
<http://infoterre.brgm.fr>

GOOGLE EARTH et fichier BRGM.kml

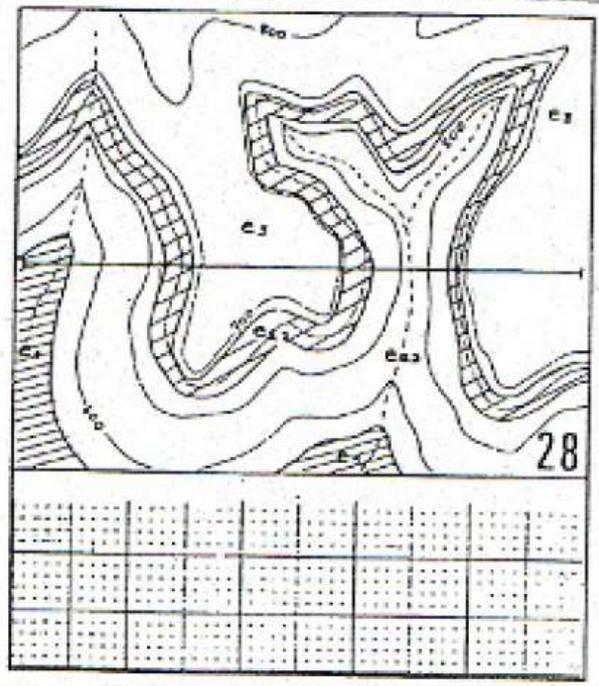
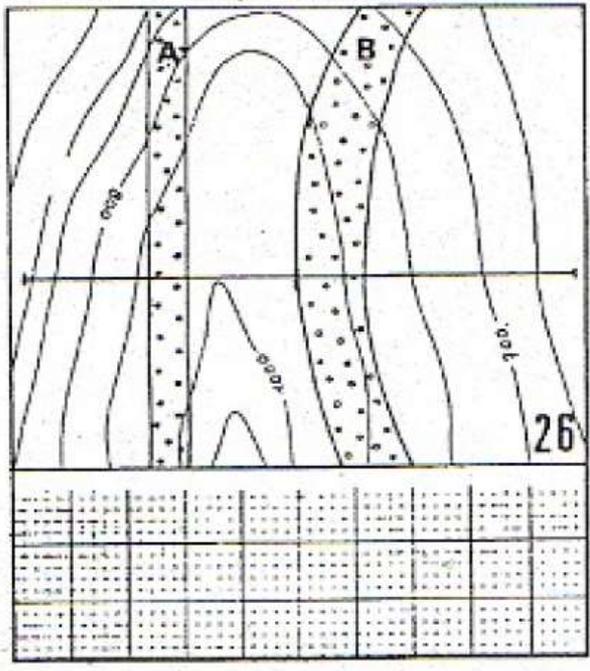
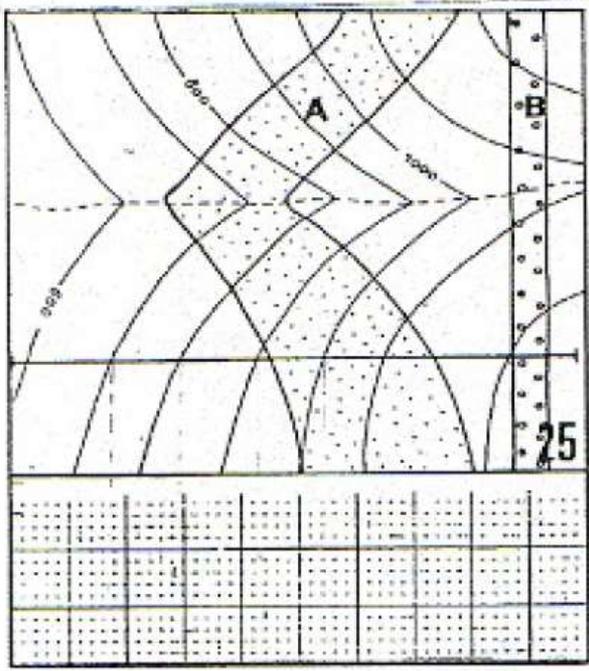
# **Exercices théoriques de carto**

## **(Cf. Poly Carto 1)**

# Exercice n°1 :



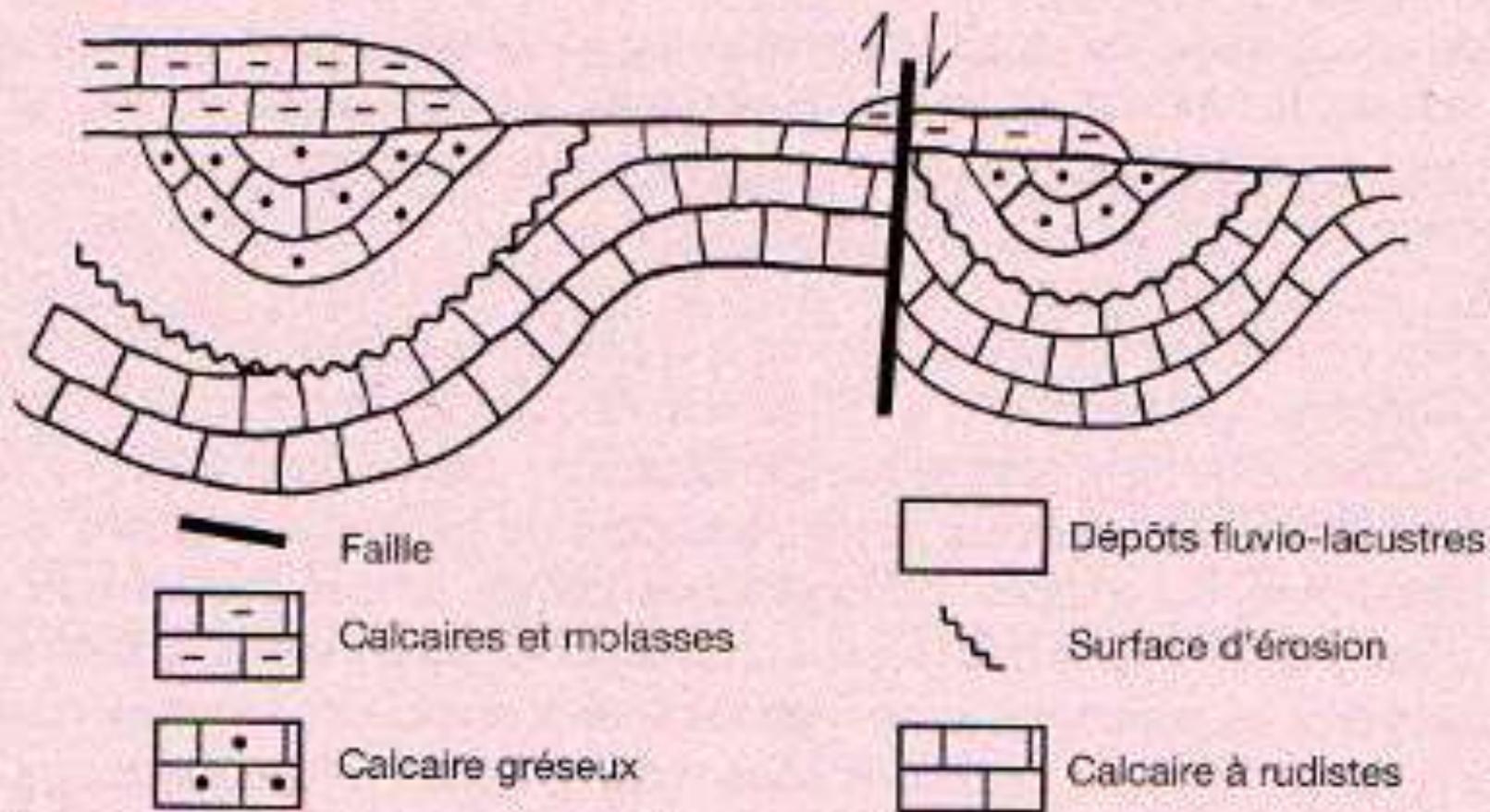
# Exercice n°1 :





## Exercice n°2 :

La figure 28 est une coupe simplifiée d'une région de Provence. Donnez la chronologie des événements qui ont affecté la région. Réalisez un schéma qui explique la succession des événements.



**Figure 28**

(d'après le site internet de l'académie de Rennes).

La figure 30 est une portion simplifiée de la carte au 1/50 000 du Mas d'Azil (Ariège, Nord des Pyrénées).

6.1 Faites un schéma structural de cette carte.

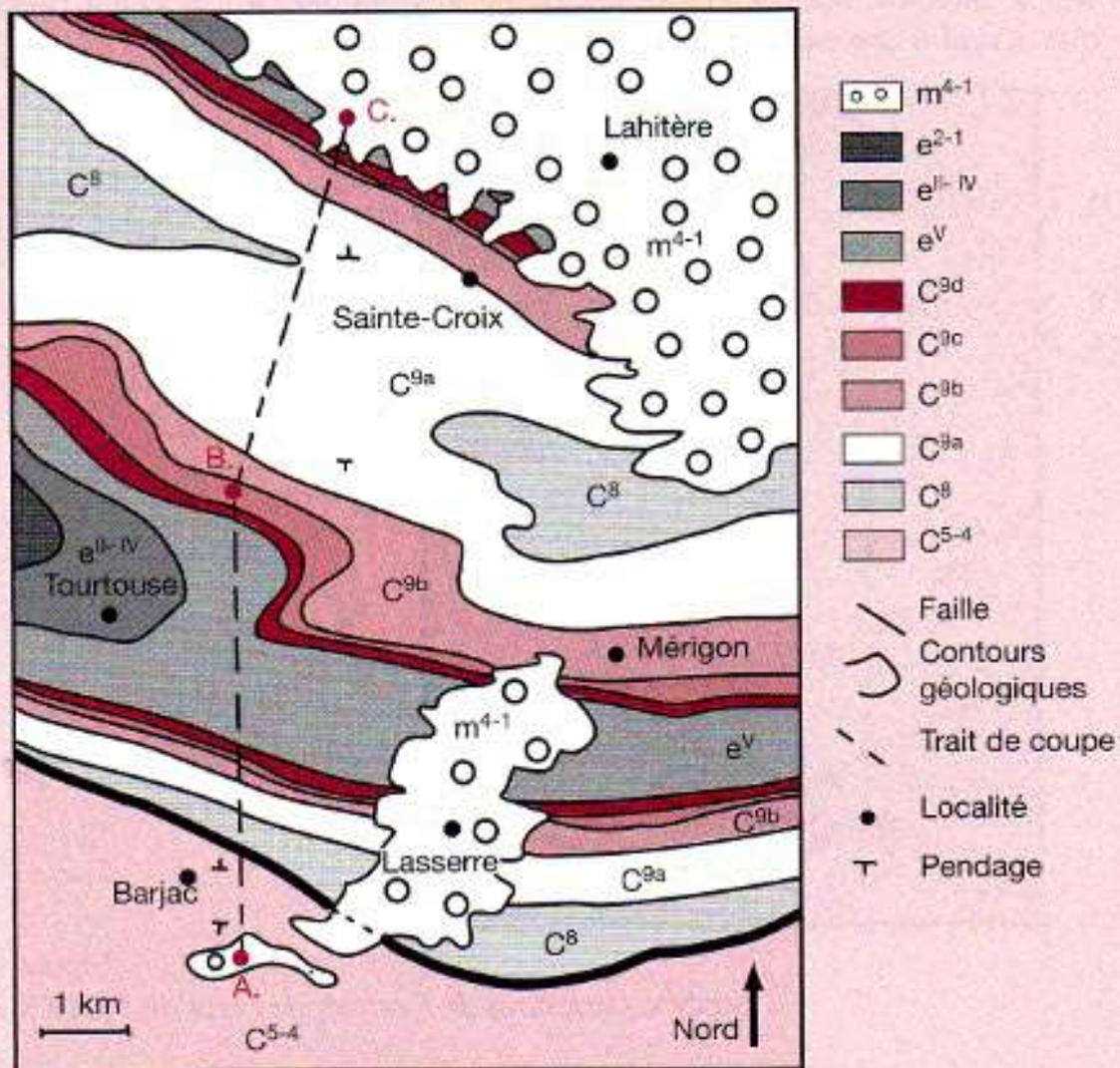
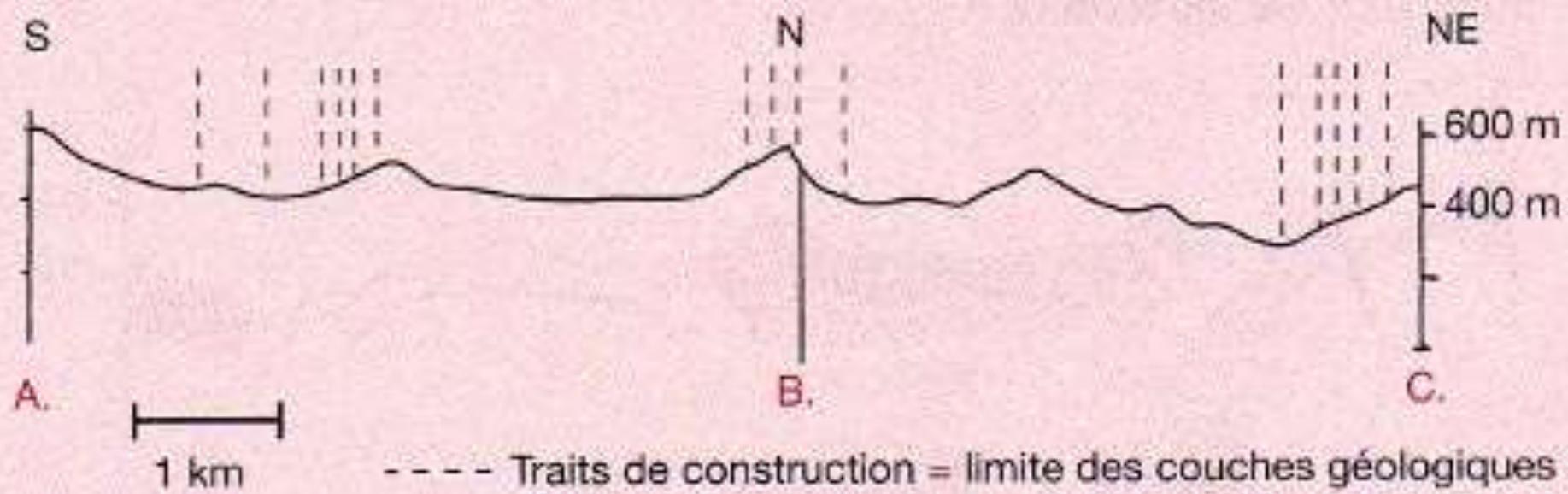


Figure 30

Extrait simplifié et adapté de la carte géologique du Mas d'Azil.

Les courbes de niveau n'ont pas été reportées.

**6.2** Effectuez la coupe géologique A – B – C (Fig. 30). Utilisez le profil topographique fourni (Fig. 31).



**Figure 31**  
*Profil topographique.*