

TP 6 – Les coupes géologiques

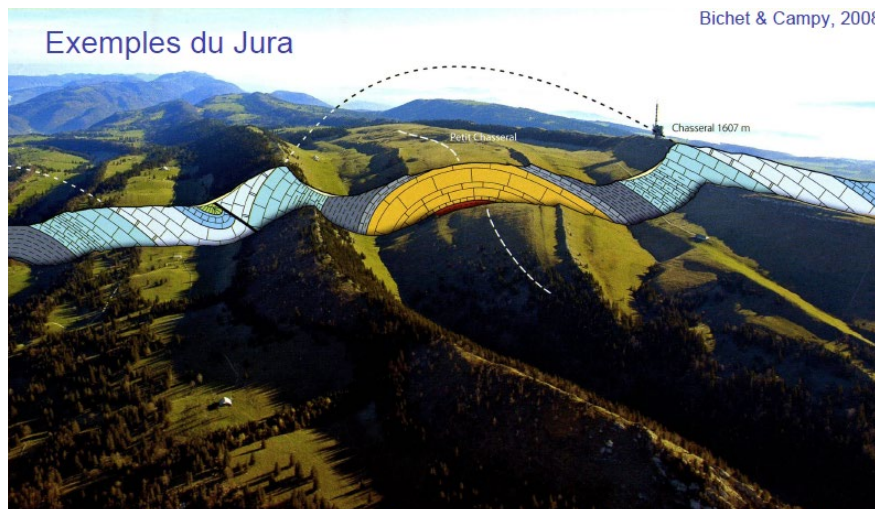
Objectif de ce TP :

Le but de ce travail pratique est de réaliser une coupe géologique simplifiée dans le Jura. Pour ce faire, il faudra d'abord réaliser un profil topographique relatif à cette coupe. Différents exercices sont prévus afin de vous familiariser avec les principes d'une coupe géologique avant que vous passiez à la réalisation personnelle de cette coupe.

Introduction : réalisation & présentation d'une coupe

Un des buts principaux des études géologiques locales est d'établir la géologie du soubassement afin, par exemple, de construire un tunnel ou de chercher des ressources tels des aquifères. Dans ce cadre-là, l'établissement de coupes géologiques est primordial.

Passer du plan horizontal (carte) au plan vertical (coupe) est un exercice fondamental, permettant de comprendre la structure d'une région donnée.



Pour dessiner une coupe, il faut (voir figure 1.):

- 1 – Déterminer la localisation de cette coupe (*en pratique, tirer un trait de coupe sur la carte. Exemple AB, Fig. 1*).
- 2 – Dresser le profil topographique (*pour cela, on utilise les courbes de niveau présentes sur les cartes topographiques et géologiques*).
- 3 – Placer les points d'affleurement des limites des formations géologiques et des failles.
- 4 – Déterminer et dessiner les pendages des failles et des strates (*utilisation des indications de pendage de la carte, ainsi que les informations déduites de l'intersection de la topographie avec les strates ou les failles*).
- 5 – Définir les épaisseurs des couches. (*Ceci peut se calculer en utilisant l'intersection des couches avec la topographie, voir plus loin*).
- 6 – Prolonger les structures en profondeur.

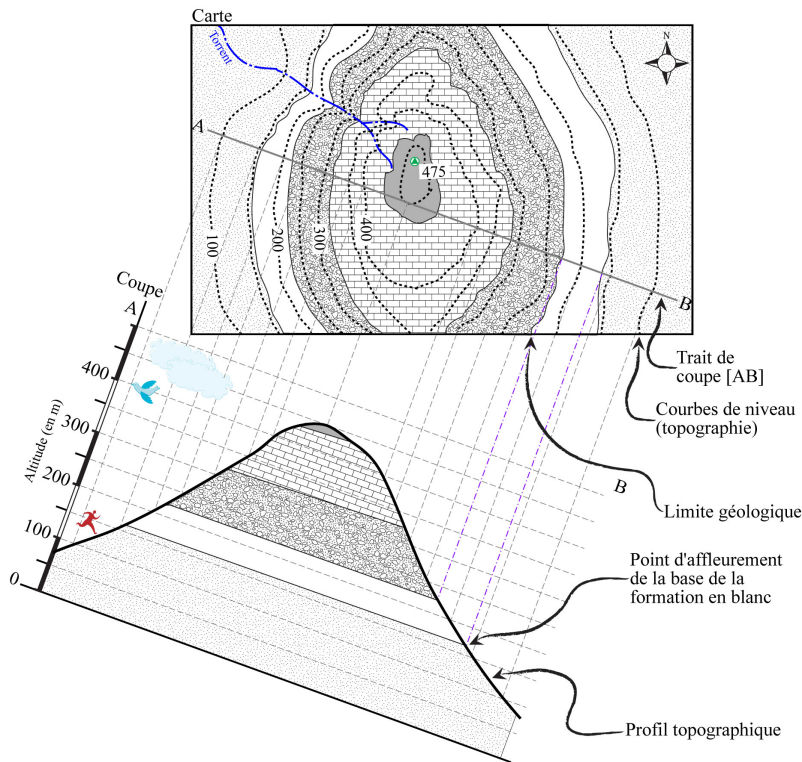
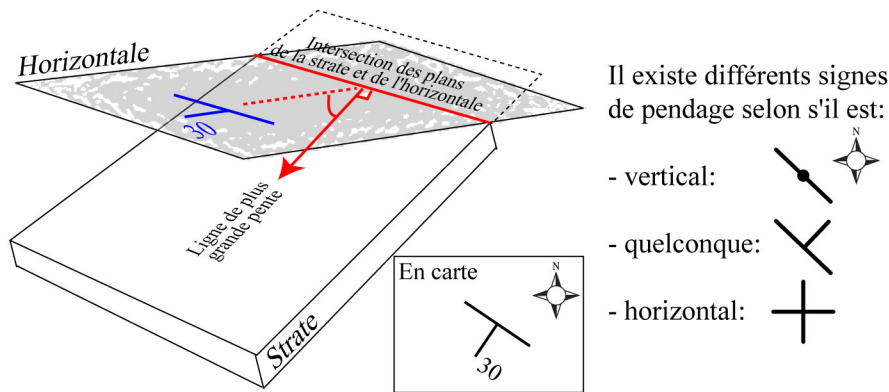


Figure 1 : Relation entre carte, trait de coupe et coupe.

Notions de pendage & discordance angulaire :

Le pendage d'une couche (ou strate) est défini par l'azimut & le plongement (en degrés) de la ligne de plus grande pente, et est représenté sur les cartes par un signe, généralement en « T », et la valeur numérique du plongement.



Si le pendage d'une couche ou d'une faille n'est clairement indiqué sur la carte (en général parce que le géologue qui a fait la carte n'a pas trouvé d'affleurement pour cette couche lui permettant de mesurer précisément le pendage), il est possible de calculer ce pendage en utilisant l'intersection de la couche ou de la faille avec la topographie.

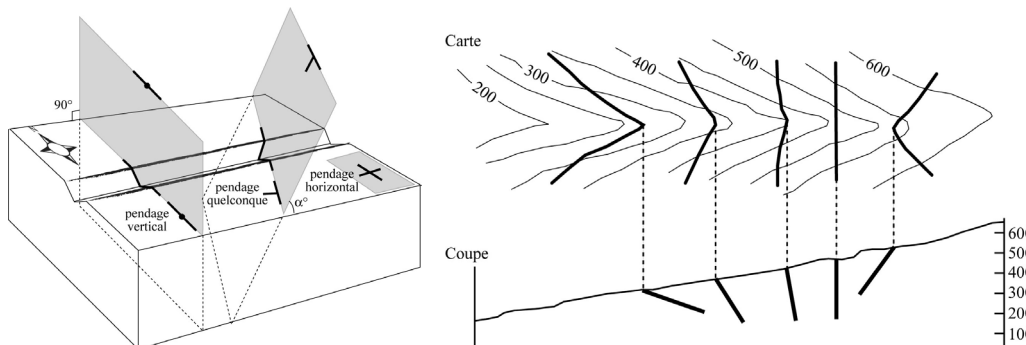
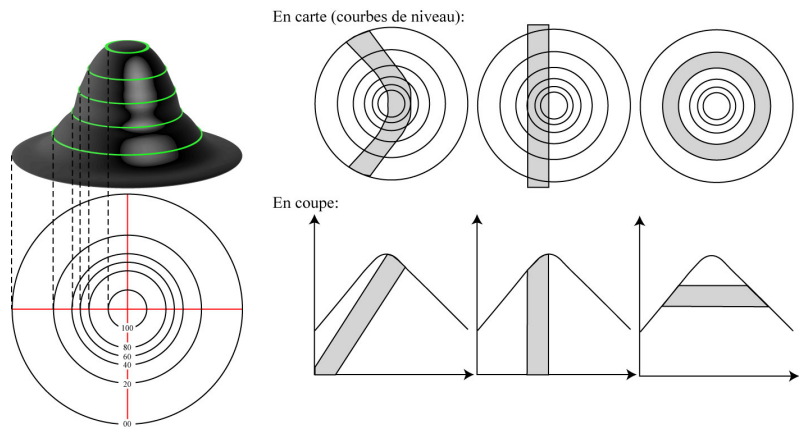


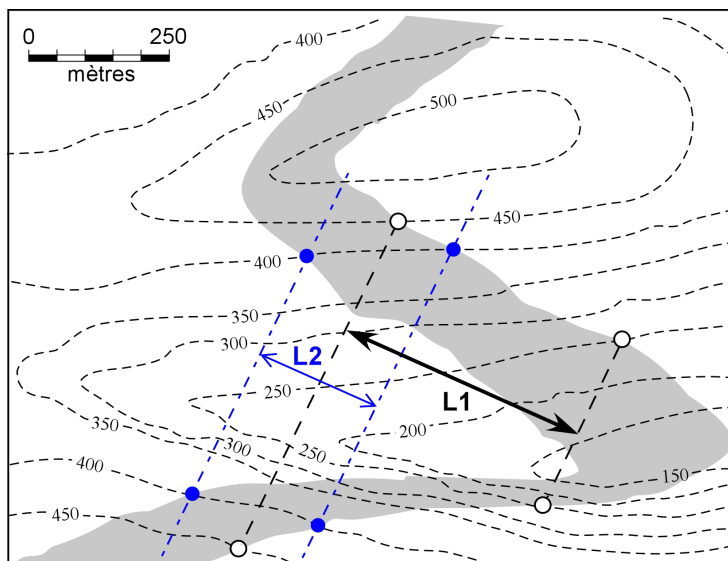
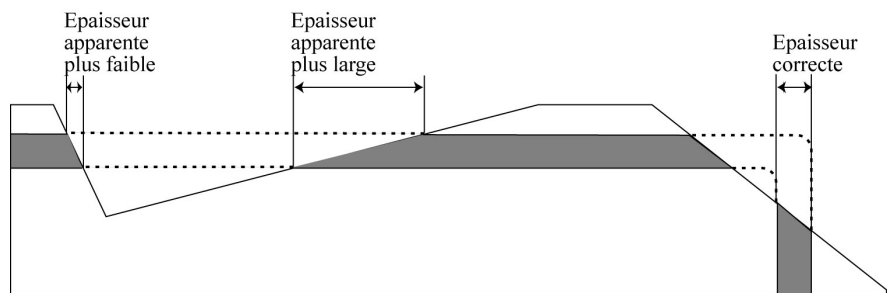
Figure 2 : Utilisation des V topographiques pour définir le pendage d'une faille. La pointe du « V » indique le sens de plongement du plan considéré. A gauche, intersections de plans avec un plan horizontal (avec un fossé) ; à droite, intersections de plans avec une pente topographique.

Figure 3 : Utilisation d'une colline pour définir le pendage d'une strate.



Les intersections entre les courbes de niveau (horizontales) et les limites géologiques (failles, base & sommet de formation, etc.) renseignent sur le pendage : (1) Si le pendage est horizontal, les limites géologiques suivront les courbes de niveau en carte (topographie). (2) Si le pendage est vertical, les limites géologiques ne seront pas modifiées en carte par la topographie.

Figure 4 : La largeur d'affleurement est inversement proportionnelle au pendage et à la topographie. Lorsque la couche est verticale, la largeur d'affleurement est égale à son épaisseur stratigraphique



○ ↔ ○ Calcul du pendage d'une couche:
- différence d'altitude, $H = (450 - 250) = 200\text{m}$
- distance entre les deux droites horizontales, $L1 = 445\text{ m}$
d'où $\tan(\alpha) = H/L1 = 200/445 = 0.45$; le pendage vaut donc $\alpha = 24^\circ$

● ↔ ● Calcul de l'épaisseur d'une couche:
On utilise les intersections d'une courbe d'altitude avec la base et le sommet de la couche dont on veut connaître l'épaisseur. Ceci va nous définir un plan horizontal. En mesurant la distance $L2$ et en connaissant le pendage de la couche, on peut connaître l'épaisseur de celle-ci:
Exemple $e = L2 \times \sin(\alpha) = 220 \times \sin(24^\circ) = 89.5\text{ m}$

Figure 5 : Méthode quantitative de mesure du pendage et d'estimation de l'épaisseur (puissance) d'une couche.

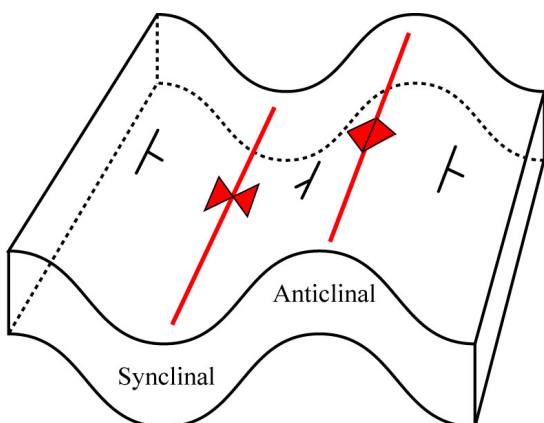
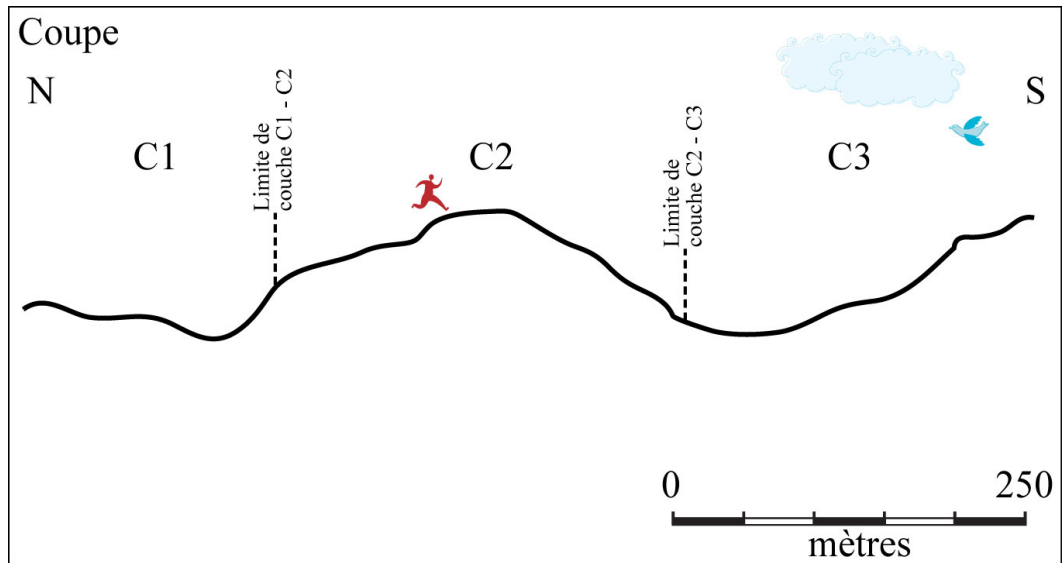


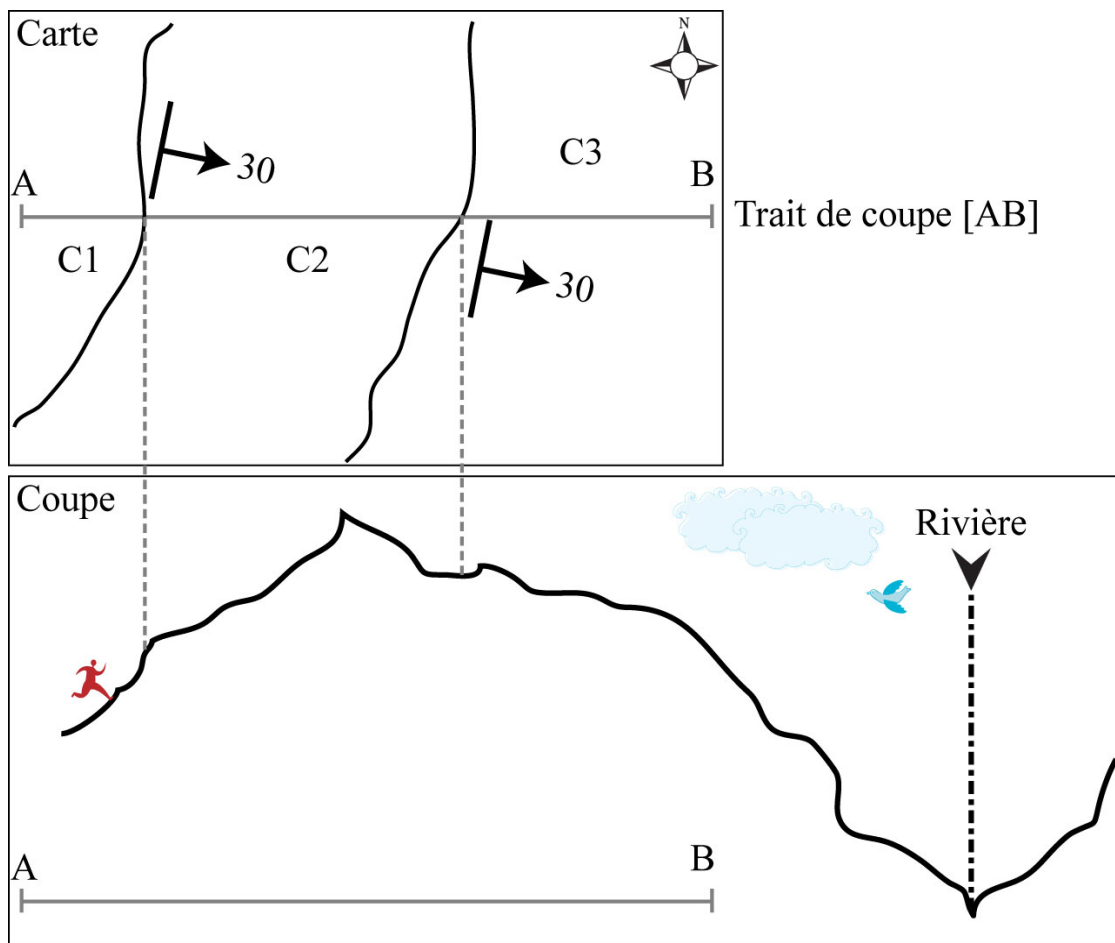
Figure 6 : Les plis sont de deux types :

- les **anticlinaux**, où, par érosion, les formations les plus vieilles sont au cœur de la structure.
- les **synclinaux**, où, par érosion, les formations les plus jeunes sont au cœur de la structure.

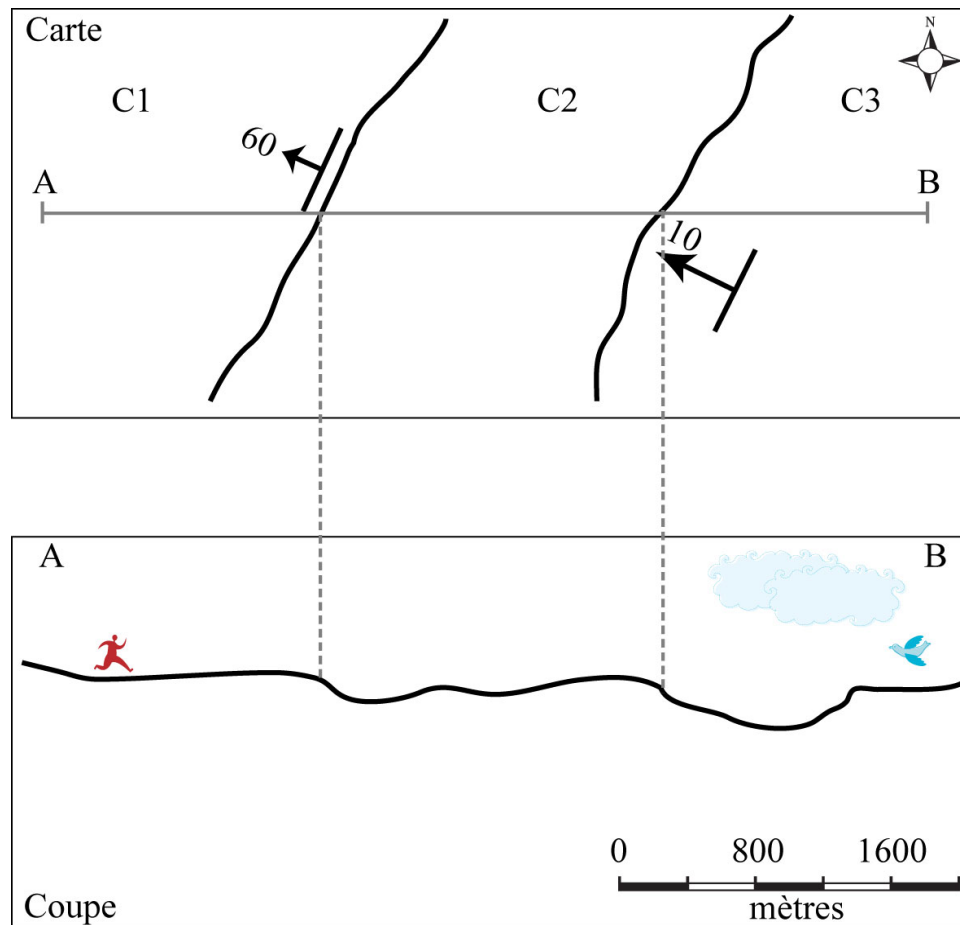
Exercices d'introduction



Ex. 1. La couche C2 a une épaisseur de 150m. Représentez cette couche C2 dans le diagramme ci-dessus en tenant compte de son épaisseur, des points de contact avec les couches C1 et C3 et en sachant que la couche est monoclinale (couches géologiques parallèles et régulièrement inclinées dans le même sens sur de vastes étendues et non-affectées par un pli).



Ex. 2. Construisez la couche C2, sachant que la couche est monoclinale (couches géologiques parallèles et régulièrement inclinées dans le même sens sur de vastes étendues et non-affectées par un pli). Dans quel terrain (C1, C2 ou C3) coule la rivière ?



Ex. 3. Construisez la couche C2, de la manière la plus simple (selon vous). L'épaisseur de la couche C2 est de 800 m.

Exercice 4 – Coupe du Val de Ruz

En utilisant la carte géologique simplifiée du Val de Ruz (feuille annexe), réaliser la coupe géologique AB.

Marche à suivre.

1. Reporter les limites des couches sur le profil.
2. Utiliser les indications de pendage pour orienter les couches.
3. Déterminer la localisation des anticlinaux et synclinaux.
4. Utiliser le fait que l'épaisseur des couches est constante (ce qui est vrai pour le cas du Jura, mais erroné pour le cas des Alpes).
5. Dessiner la coupe en utilisant au maximum les informations mentionnées précédemment (épaisseur des couches, pendages).

Indication : pour simplifier la coupe, regrouper les couches de l'Hauterivien et du Valanginien sous forme d'une seule couche crétacé de 110m d'épaisseur.