

Réalisation de coupes

Quelques exemples simples de cartographie

A l'écrit, aux TP, ou à l'oral, vous pouvez avoir à réaliser une coupe à main levée d'après une carte ou un extrait de carte.

Cet exercice consiste en la représentation de ce que vous avez compris de l'analyse de la carte.

Sauf lorsque c'est évident, on vous proposera toujours un profil topographique de la zone concernée. Vous n'avez donc pas à réaliser un tel profil.

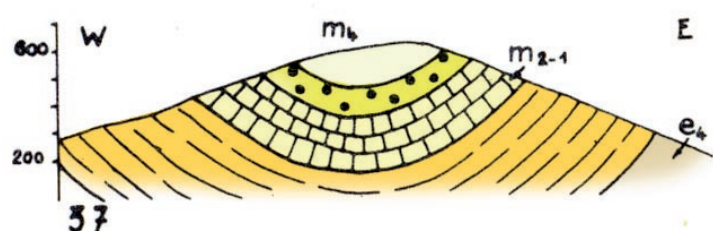
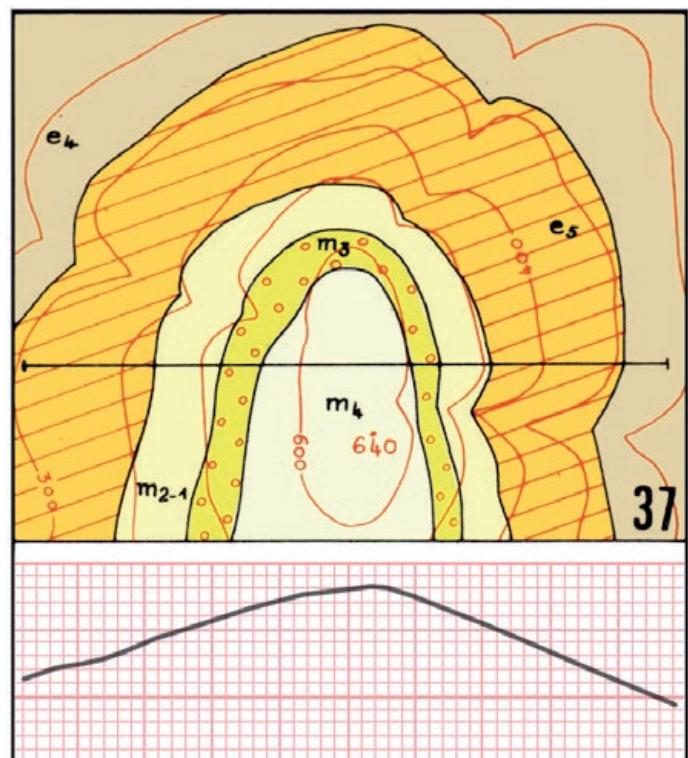
En revanche, un certain nombre de «trucs» doivent être assimilés pour réaliser correctement cet exercice : V dans les vallées, pendages des failles, biseaux de transgression, discordances angulaires...

Exemple simple de pli

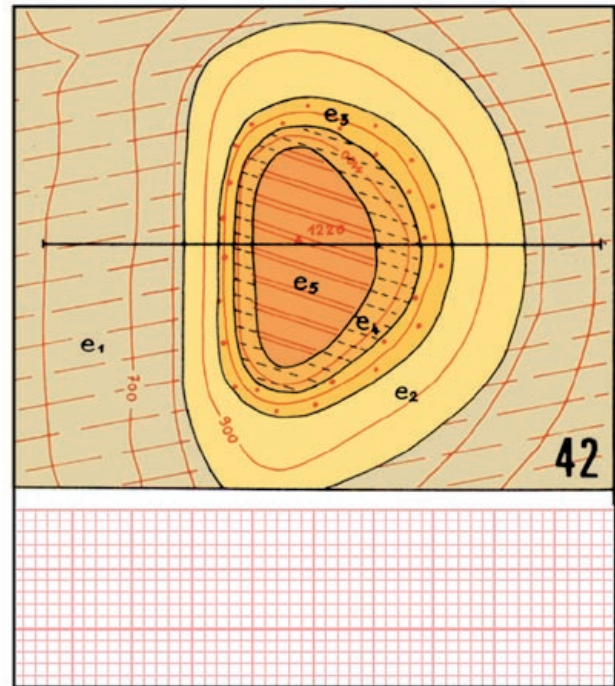
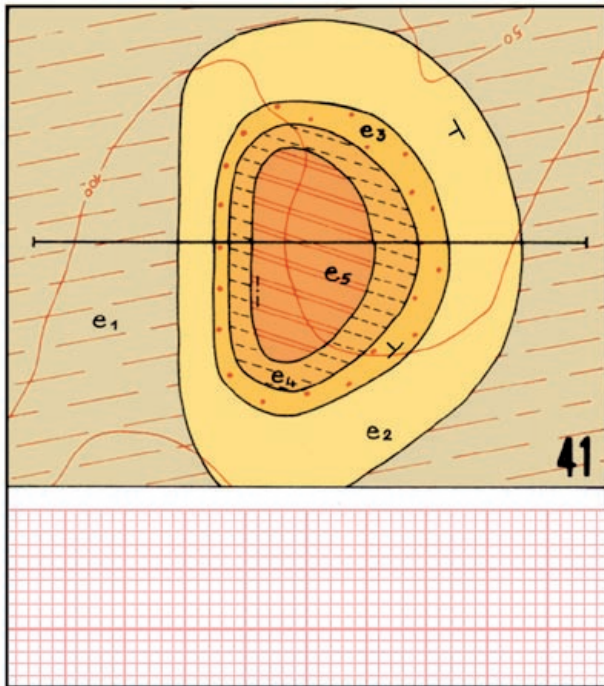
Sur la figure 37, on n'a aucun mal à reconnaître une structure plissée. Il n'y a pas de faille, pas de discordance. Nous n'avons donc qu'un seul «bloc» à étudier. On observe bien une structure symétrique, et les couches ne sont pas horizontales, puisque leurs limites ne sont pas parallèles aux courbes de niveau. On observe l'extrémité d'un pli, puisqu'on peut suivre, sur la carte, les couches depuis un flanc jusqu'à l'autre.

Les petites incursions des courbes de niveau indiquent l'existence de petites vallées entaillées dans le relief, et les limites de couches font clairement (hum !) de petits (tout petits) V dans ces vallées. Le pli est donc un Synforme (pour savoir si c'est un synclinal, il faudrait savoir l'âge relatif des couches).

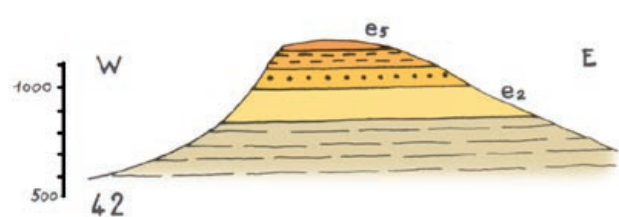
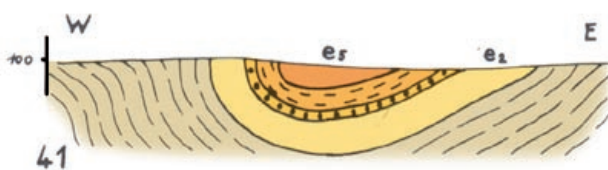
Le dessin est alors assez facile à faire.



Attention aux pièges grossiers :



Les figures 41 et 42 montrent deux cartes très semblables, en tout cas très ressemblantes. Il n'y a pas de faille, pas de discordance. Nous n'avons donc qu'un seul « bloc » à étudier. Elle sont cependant de signification très différente. Sur la figure 41, nous avons clairement affaire à un pli puisque les limites de couche ne sont pas parallèles aux courbes de niveau. En revanche, la figure 42 montre des couches bien horizontales, et il ne s'agit nullement d'un pli mais bien d'une butte témoin (en effet, les courbes de niveau et les indications d'altitude montrent qu'il s'agit d'un mont)

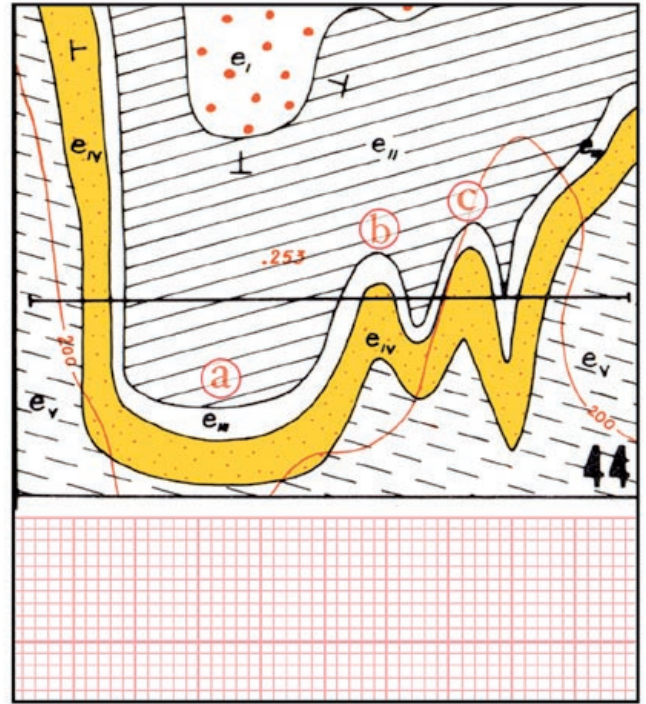
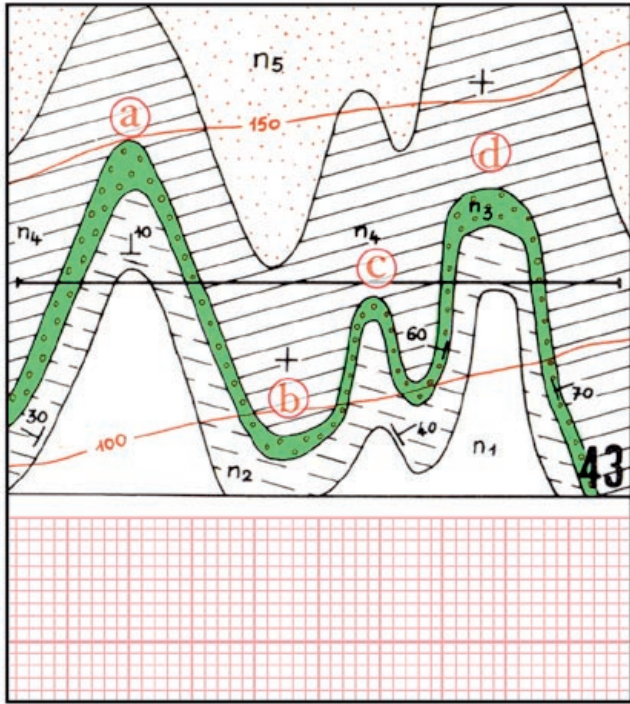


Pour la figure 41, les signes de pendage nous indiquent que le pli en question est un synforme.

On retiendra donc bien cet élément essentiel de notre catéchisme : **avant d'identifier un pli, on vérifie que la structure n'est pas tabulaire.** On se rappelle également qu'il est facile de voir qu'une carte présente une structure tabulaire : l'allure « persillée » ou « dendritique » des terrains qui suivent les courbes de niveau (et qui suivent donc tout le dessin du réseau hydrographique).

Les terminaisons périclinales : un truc de pro.

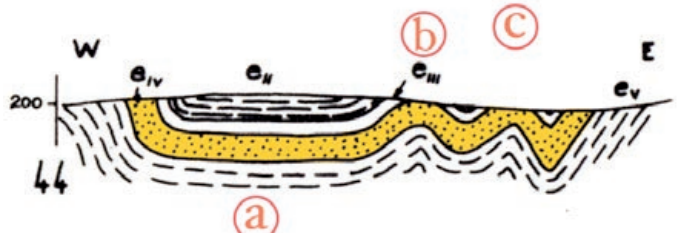
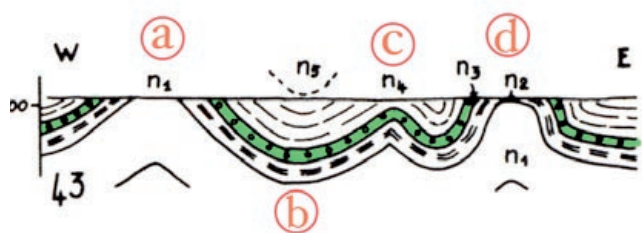
Les lois de la géométrie sont avec nous ! Si un pli a un fond plat, alors, la terminaison du pli sur la carte (on appelle ça la **terminaison périclinale**) est également plate. Si le fond du pli est pointu, la terminaison périclinale est pointue et si le pli a un fond arrondi, sa terminaison périclinale sera plutôt arrondie. C'est ce que montrent bien les figures 43 et 44, et les coupes qui y correspondent.



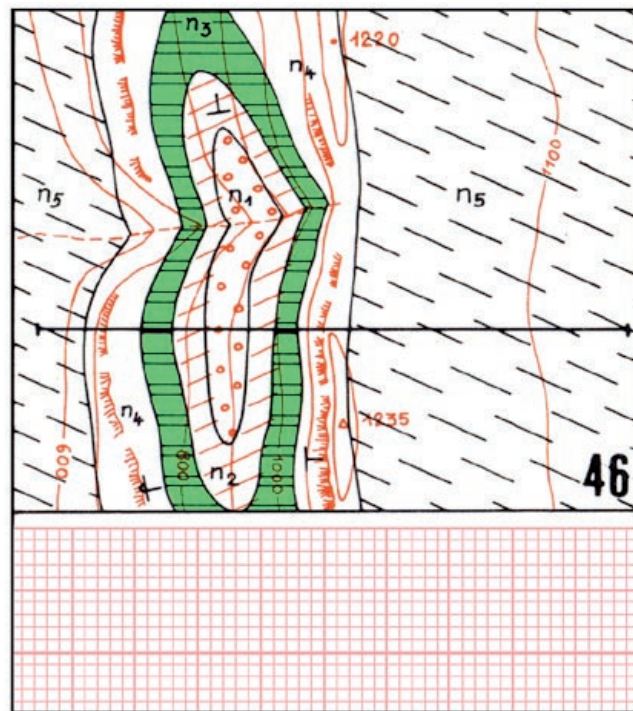
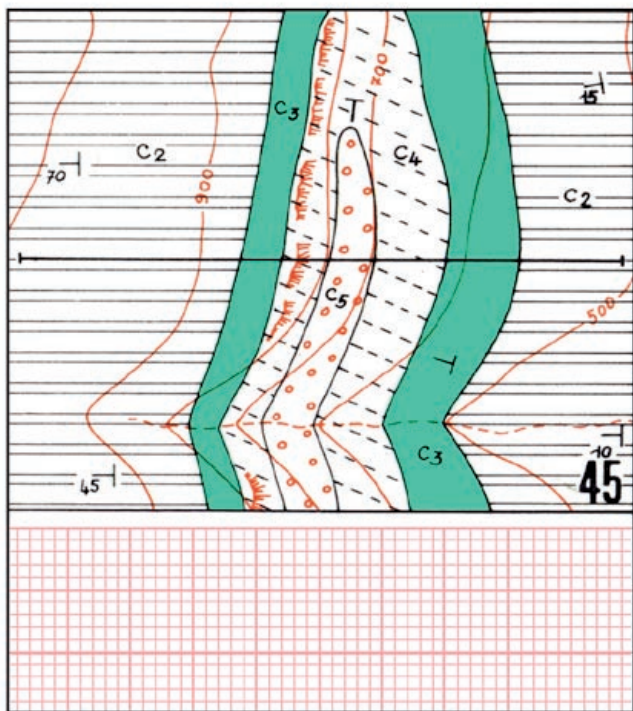
Les terrains soulignés en couleur n'ont aucun intérêt particulier ! C'est juste pour mettre un repère de couleur entre carte et coupe (et que j'ai eu la flemme de colorier toute la carte !) Sur la carte 43 sont indiqués quatre repères (**a**, **b**, **c** et **d**) correspondant à quatre terminaisons périclinales. Les repères **a**, **c** et **d** correspondent à trois anticlinaux, et le repère **b** correspond à un synclinal.

La terminaison périclinale **a** est nettement «pointue», tandis que les trois autres sont arrondies (avec une petite allure quadrangulaire à la terminaison **d**). Ceci se retrouve sur la coupe

De la même manière sur la carte 44, le pli **a** présente manifestement un fond plat.

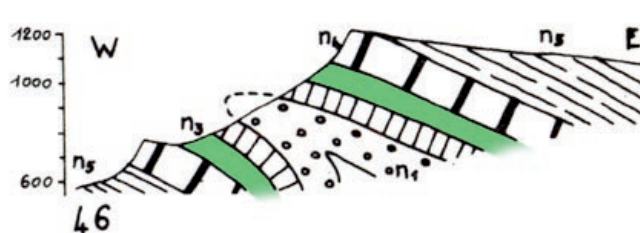
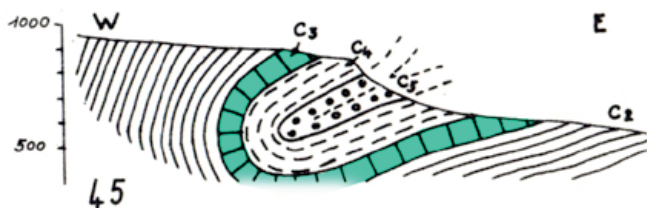


L'allure des plis couchés



Sur les figures 45 et 46, regardez attentivement les V dans les vallées que forment les flancs des plis : les pentages sont les mêmes de part et d'autre ! Cela signifie que les deux flancs pendent dans la même direction. On interprète cela facilement en dessinant un pli couché.

Mais se pose alors le problème du type de pli : s'agit-il d'un synforme ou d'un antiforme ? Ici encore, la terminaison périclinale nous sauve... : sur la figure 45, la terminaison périclinale montre un signe de pendage dirigé vers le cœur du pli : c'est un synforme. Sur la figure 46, la terminaison périclinale montre un pendage vers l'extérieur du pli : ce pli est un antiforme.

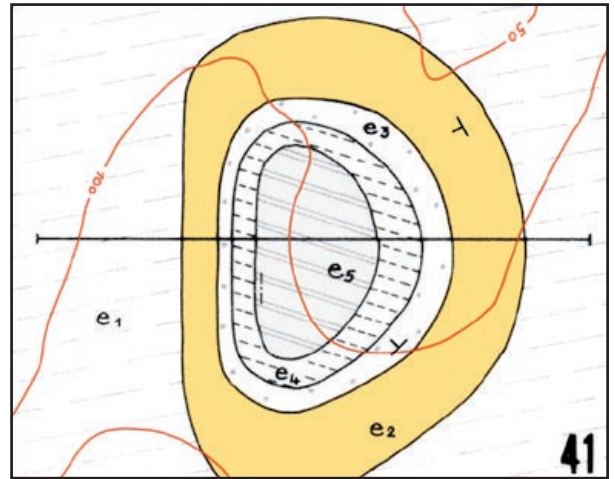


On notera sur le dessin de la coupe 46 la relation entre le relief et la lithologie : la couche de terrain n_4 forme systématiquement des reliefs abrupts, avec des falaises importantes. Il s'agit ici d'un calcaire assez résistant qui fait contraste avec les autres terrains plus marneux. (Pour la petite histoire, cette coupe est imaginaire, mais on pourra se rappeler que n_4 correspond, dans les chaînons subalpins, à l'Urgonien).

C'est un élément important du dessin que de bien souligner, dans le relief, la présence des couches plus résistantes.

Déterminer l'épaisseur ou le pendage des couches.

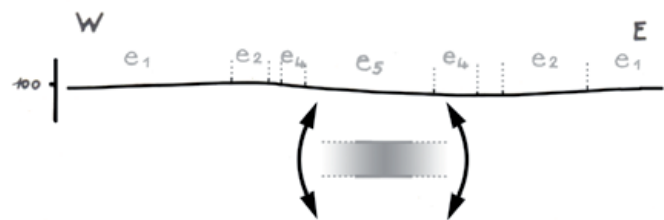
La figure 41 (que nous avons déjà vue plus haut) nous montre un bon exemple. Il s'agit d'un pli synforme d'allure assez banale. Mais en y regardant de près, on constate que les flancs ouest (à gauche) sont des bandes étroites et que les flancs est (à droite) forment des bandes plus larges. Comme on admet que chaque couche garde la même épaisseur à l'échelle de la coupe, il est évident que cette différence est due à une différence de pendage : le pendage est plus fort côté est que côté ouest.



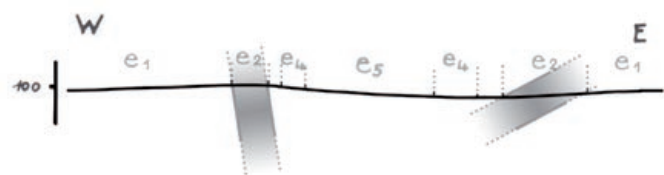
Si l'on ne connaît pas le pendage mais que l'on connaît l'épaisseur, on se «fabrique une couche à la bonne épaisseur (imaginez que vous vous faites une petite bande de papier) et on l'incline de façon à faire coïncider son affleurement avec ce que donne la carte (voir figure ci-dessous).

Si l'on connaît le pendage, mais pas l'épaisseur, alors le principe est le même. On dessine ce pendage à proximité de la surface du relief (c'est là qu'il a été mesuré), et ce dessin impose alors la valeur de l'épaisseur des couches. On n'a plus alors qu'à **conserver** cette épaisseur des couches.

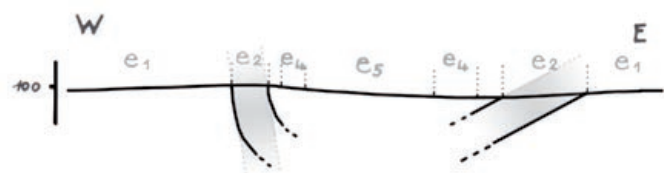
On imagine un gabarit de l'épaisseur connue de la couche (en gris).



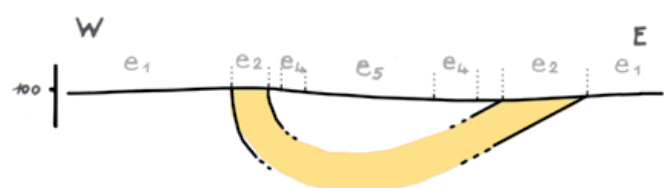
On positionne ce gabarit (ici pour la couche e2) à hauteur des affleurements et on l'incline de façon à faire coïncider les limites de la couche avec les limites de la zone d'affleurement.



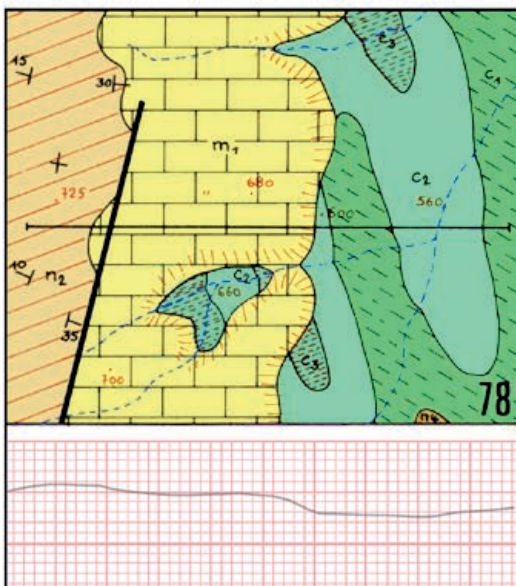
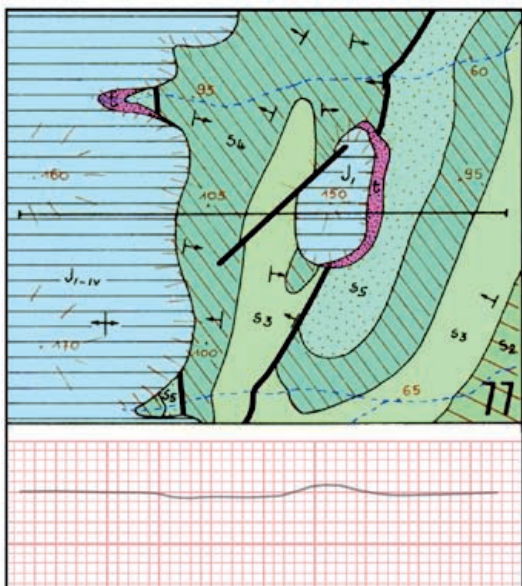
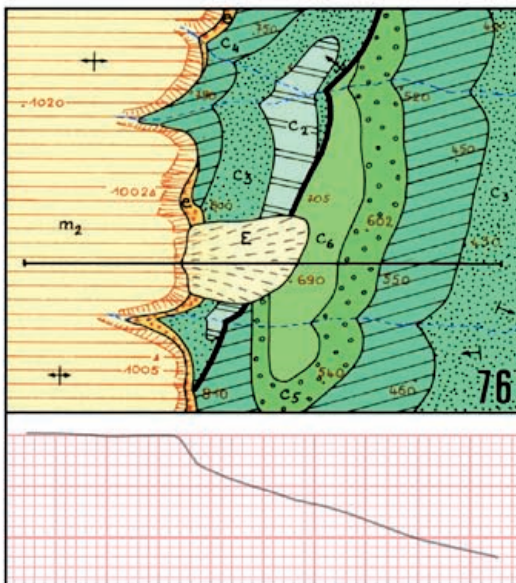
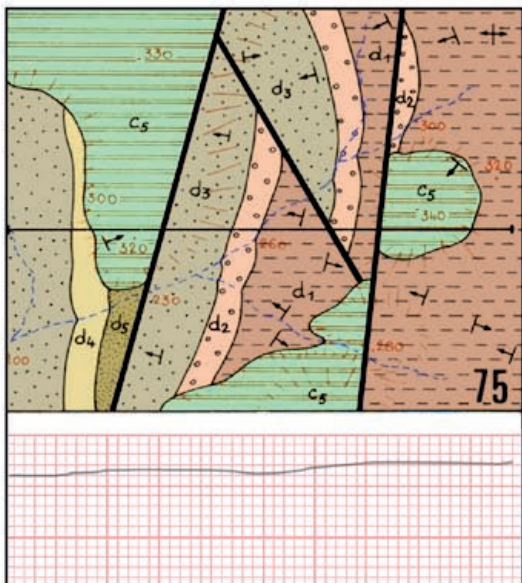
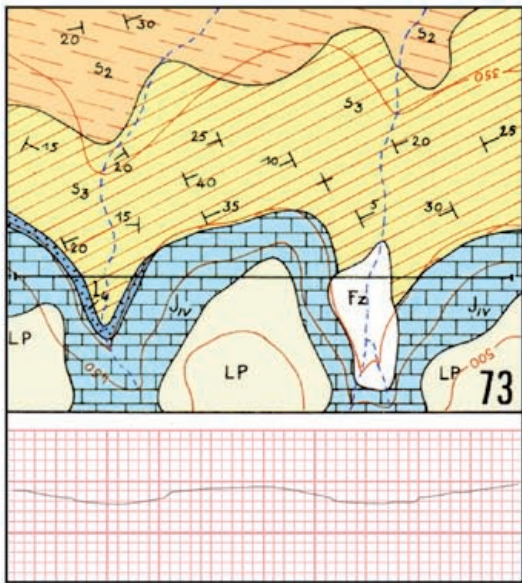
On obtient ainsi le pendage de la couche à proximité de la surface. On dessine alors la couche en prolongeant ces limites, sans oublier de les incurver si nécessaire.



La forme générale du pli (la terminaison périclinale, entre autre) et l'épaisseur des niveaux sus-jacents et sous-jacents permettent de dessiner la couche complète.



Quelques exercices corrigés



Carte n°73

Analyse de la carte

On commence par faire abstraction des pellicules de terrains récents en gris-crème (LP : limon des plateaux et Fz, alluvions fluviales).

On distingue nettement deux domaines : les terrains en jaune, clairement plissés (nombreux signes de pendages) et les terrains en bleu, clairement horizontaux (limites de couches parallèles aux courbes de niveau).

Il n'y a pas de faille ou chevauchement.

Le dessin de la carte évoque clairement que les terrains bleus à l'horizontale sont en discordance angulaire sur les terrains jaunes plissés/érodés. Nous avons donc deux blocs distincts à considérer : les terrains jaunes plissés et les terrains bleus discordants horizontaux.

Réalisation de la coupe :

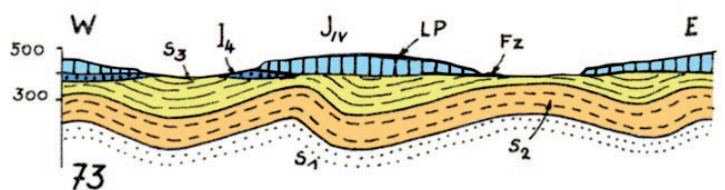
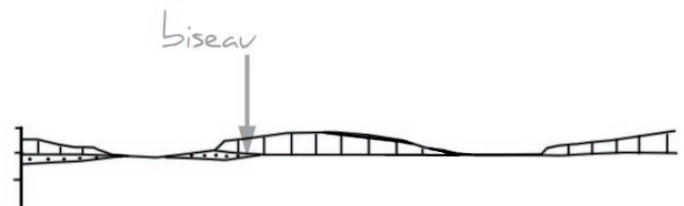
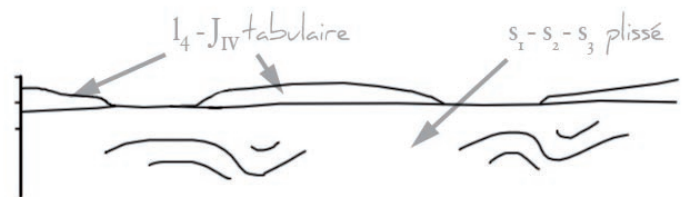
On représente nos deux domaines. Le relief souligne bien les terrains horizontaux.

Il s'agira ensuite de dessiner séparément ces deux domaines.

Les terrains discordants sont formés des couches J_{IV} et I_4 . On observe que J_{IV} fait un biseau de transgression sur I_4 . On représentera donc ce biseau en coupe.

Les terrains plissés sont assez faciles à dessiner. On pratique comme si on «enlevait» les terrains bleus pour découvrir ce qu'il y a en-dessous. En suivant les signes de pendage, on peut extrapoler la position des axes de synforme et des axes d'antiforme.

On n'oublie pas, pour terminer le dessin, de représenter les fines pellicules de terrains quaternaires LP et Fz.



Carte n°74

On fera abstraction des alluvions Fy.

Analyse de la carte

On doit voir ici sans problème la discordance des terrains jaunes sur les terrains verts, mais aussi la présence d'une faille qui affecte ces seuls terrains verts.

Nous devons donc définir deux compartiments de Crétacé plissé (en vert) séparés par une faille, le tout surmonté par du Miocène (en jaune) discordant.

Ici encore, on voit un petit biseau de transgression dans le Miocène.

La faille traverse la carte sans être affectée par les variations du relief : c'est une faille verticale.

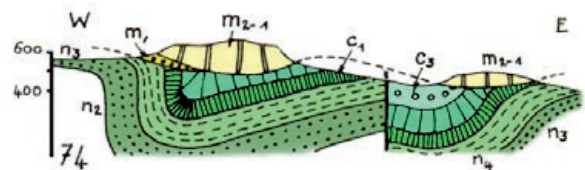
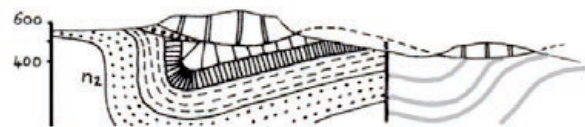
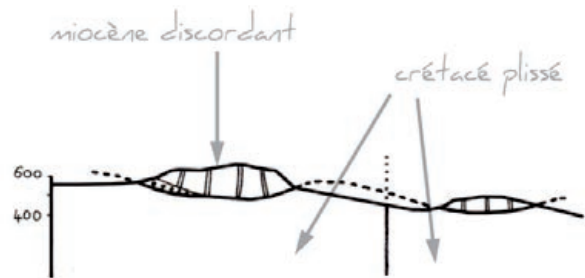
Dessin de la coupe

Les terrains Miocènes présentent de légers pendages qui montrent qu'ils sont en disposition synforme (légèrement). Ils sont donc discordants, mais très légèrement «ondulés».

Les terrains Crétacés à l'ouest de la faille (sous le Miocène) forment un pli (qui affleure bien au nord du Miocène). Les flancs ouest sont clairement verticaux, et les flancs est sont inclinés. Nous dessinons donc un pli dissymétrique. A l'extrême ouest, les terrains sont quasi horizontaux.

A l'est de la faille, les terrains Crétacé sont plissés en une légère structure synforme à cœur de c3 (terminaison périclinale dans le sud de la carte). Le cœur du pli (le c3) vient buter contre la faille. C'est ce que l'on dessine.

Avec de zoulies couleurs :



Carte n°75

Analyse de la carte

Il y a nettement trois failles bien verticales qui séparent différents blocs.

Dans certains de ces blocs, on voit des terrains c5 (Crétacé) nettement discordants (on voit les figures de discordance angulaire) sur les terrains Dévoniens (d1, d2...). Les failles recoupent bien tous les terrains (y compris le Crétacé discordant).



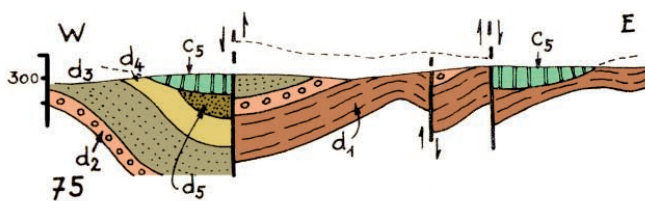
Dessin de la coupe

On dessine les trois failles, puis les terrains Crétacés discordants, affectés d'un léger pendage.

La structure plissée des terrains Dévoniens doit être abordée bloc par bloc de façon indépendante. Les signes de pendage dans chacun des quatre blocs montrent clairement le type de pli auquel on a affaire dans chacun des cas.



Avec la couleur :



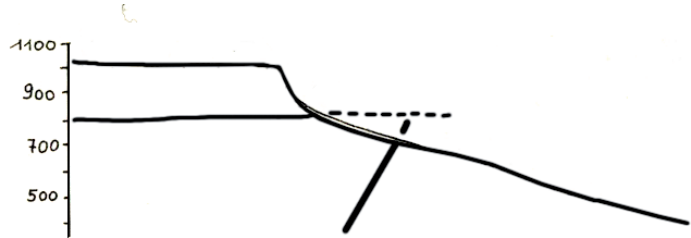
Carte n°76

Analyse de la carte

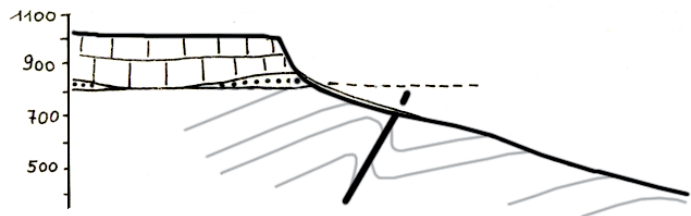
La moitié ouest en jaune (Miocène) est clairement discordante sur la moitié est, Crétacé plissé. Une faille affecte le Crétacé. Cette faille est légèrement inclinée (V dans la vallée).

Dessin de la coupe

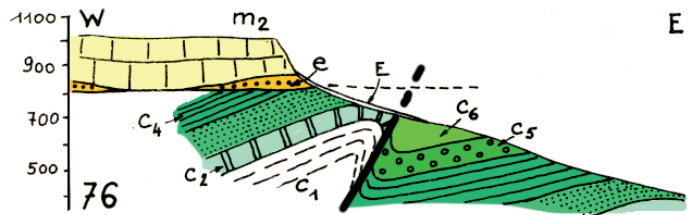
On représente le Miocène horizontal et la faille.



Le Miocène présente un biseau de transgression. Les terrains plissés sont différents dans les deux blocs : A l'ouest, un pli antiforme quasi couché dont le cœur vient buter contre la faille. A l'est, un pli synforme dont le cœur bute également contre la faille.



Avec la couleur, c'est carrément somptueux.



Carte n°77

Analyse de la carte

Un peu plus compliqué... Du Jurassique (bleu) est nettement horizontal et discordant sur du Silurien (vert) plissé et faillé. A bien observer : il y a une faille qui traverse la carte du Nord au Sud et qui est très peu visible car recouverte par l'affleurement Jurassique bleu (sur la gauche de la carte) ; cette faille est verticale puisqu'elle traverse des cours d'eau sans voir son tracé obliquer. Une autre faille à l'est est légèrement inclinée (V dans les vallées). Une dernière faille, petite, au centre, vient recouper tous les terrains, y compris le Jurassique.

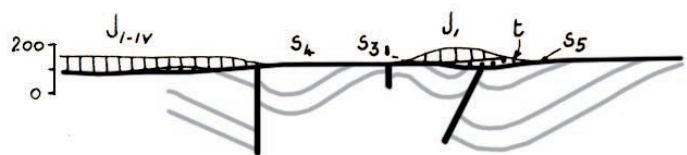
Dessin de la coupe

On place les failles d'abord, puis les terrains Jurassiques discordants.

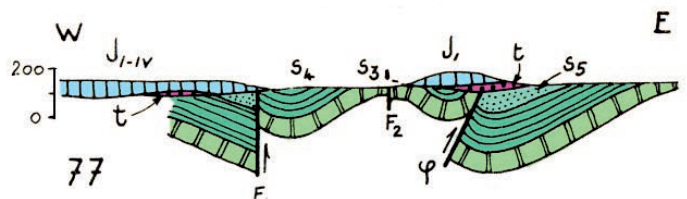


Il y a un biseau de transgression du Jurassique (bleu) sur le Trias (rose).

Les terrains Siluriens sont inclinés pour le bloc ouest, plissés dans le bloc central (pendages et terminaisons périclinales sont sans ambiguïté). Le bloc est plissé en synforme dont le cœur bute sur la faille légèrement inclinée.



Et hop !



Carte n°78

Analyse de la carte

Le Miocène (jaune) au centre, est discordant sur le Crétacé (c1, c2...) à l'est, mais aussi sur le Crétacé inférieur (n1) à l'ouest. L'ensemble est découpé par une faille verticale qui recoupe tous les terrains.

Ce miocène est légèrement plissé.

Dessin de la coupe

On place tout d'abord la faille verticale, puis les terrains Miocène (jaune) discordants. Pour le compartiment à l'ouest de la faille, les terrains n1 sont les seuls à affleurer... on ne pourra donc pas dessiner ce qui est en-dessous, puisqu'on n'a pas la moindre information.

Le bloc à l'est est plissé, avec de nombreux axes de plis. Certains sont bien visibles, d'autres sont dissimulés par la couche de Miocène mais apparaissent dans une petite zone érodée (essayez de comprendre pourquoi cette zone ne doit pas être appelée une fenêtre...). On dessine donc les plis en conséquence.

Et la couleur.

