



Université Mohammed V – Agdal
Rabat



Laboratoire de géologie appliquée



Faculté des Sciences
Rabat

MANUEL DE CARTOGRAPHIE



2007

Par les Professeurs **Mohamed EL WARTITI** (wartiti@fsr.ac.ma)
Mohamed ZAHRAOUI (zahraoui@fsr.ac.ma)
Faculté des Sciences, Laboratoire de Géologie Appliquée (Site: <http://clik.to/geolaprabat/>)

Préface

Ce document de Cartographie est destiné aux étudiants de premier cycle universitaire qui sont censés approfondir leurs connaissances en Sciences de la Terre suite à leur pré-requis géologique modeste en Secondaire.

*Ce manuel « Guide Pratique » de Cartographie est élaboré sous forme d'un résumé tiré à partir d'un ouvrage principal en la matière qui est : **A. Foucault et J. -F. Raoult : Coupes et cartes géologiques, édition Doin 1975 ;***

*A ce résumé est rajouté des exemples tirés du Polycopié réalisé en 1980 par : **Gérard CATTANEO, Mohamed EL WARTITI et Mohamed ZAHRAOUI** (Travaux Pratiques de Cartographie : initiation à l'étude des cartes géologiques) ;*

A tout cela, il a été jugé nécessaire pour rendre plus compréhensible et attractive cette discipline, de renforcer ce Manuel par des exercices avec solutions, élaborés suite à une longue expérience professionnelle de trente années (1978 – 2008) que les auteurs ont accumulée et synthétisée à partir de multiples réflexions d'étudiants de différentes promotions successives pendant trois décennies.

L'étude, la lecture et l'exploitation des informations représentées sur un document cartographique sont d'une utilité incontournable pour les naturalistes et la communauté scientifique de terrain.

Ainsi, la cartographie est une Science qui synthétise une multitude d'informations scientifiques tirées des différentes disciplines des Sciences de la Terre : géologie historique, lithostratigraphie, biostratigraphie ,pétrologie magmatique, déformations tectoniques souple et cassante, géotechnique, géologie appliquée, etc...

La cartographie est le Premier Service scientifique sollicité dans tous les domaines techniques d'aménagement du territoire, en plus de sa nécessité prioritaire dans le domaine académique fondamental.

M. EL WARTITI

LA CARTE GÉOLOGIQUE

1. Qu'est ce qu'une carte géologique?

Une carte géologique est, avant tout, une carte topographique. Elle a pour but de représenter sur un fond topographique approprié, la répartition des différentes formations géologiques qui apparaissent sous forme d'affleurements à la surface de la Terre.

La réalisation de cartes géologiques est une des tâches essentielles du géologue. Elle lui permet, en effet, de reconstituer la géométrie des formations géologiques ainsi que les évolutions spatio-temporelles de leurs propriétés. Ceci va lui permettre de localiser les zones favorables soit à l'implantation d'ouvrages d'Art (Barrages, routes, voies ferroviaires, ponts, tunnels, etc.), soit à l'accumulation, en quantité économiquement exploitable, de substances indispensables à l'Humanité et à son développement (Eau, Hydrocarbures, Charbon, minerais métalliques, énergie géothermique, etc.). Un autre but très important de l'élaboration de cartes géotechniques est celui de l'aménagement (évaluation des effets géologiques des activités humaines sur l'Environnement, analyse des impacts industriels, agricoles et urbains sur l'eau, le sol, les ressources et l'aménagement).

2. Qu'est ce qu'on représente sur une carte géologique?

Les cartes géologiques ont, donc, à préciser:

- d'une part, la nature des formations entrant dans la constitution de l'écorce terrestre au moyen de couleurs et de notations conventionnelles;
- d'autre part, leur disposition respective par l'emploi de signes conventionnels.
- Les formations géologiques du sous-sol représentent les trois catégories de roches roches sédimentaires;
- roches magmatiques (plus importantes à la surface de la planète);
- roches métamorphiques.

3. Légende.

Les trois catégories de roches citées précédemment sont décrites dans la légende d'une façon indépendante l'une de l'autre.

Pour les roches sédimentaires, tous les terrains figurés sur la carte géologique sont classés selon leur âge. Les couches sédimentaires sont disposées les unes au dessus des autres dans leur ordre normal de dépôt ou ordre chronologique : la plus ancienne à la base et la plus récente au sommet.

Chaque subdivision géologique est représentée sur la carte par une couleur et une notation conventionnelles, dont la signification est donnée dans la légende géologique qui figure dans la marge de la carte géologique.

Dans cette légende on trouve une introduction géographique, une description de terrains (nature lithologique, âge et épaisseur) et enfin une esquisse structurale schématique de la carte, mettant en place les grandes unités de celle-ci.

3.1. Les couleurs:

Les différentes couches géologiques sont représentées par des teintes conventionnelles internationales et séparées les unes des autres par des limites fines (exemple: gris- beige pour le Quaternaire; jaune et orange pour le Tertiaire; vert clair pour le Crétacé; bleu pour le Jurassique; violet pour le Trias, brun clair pour le Permien, gris foncé pour le Carbonifère, les couleurs plus foncées pour le Paléozoïque inférieur). Les teintes vives sont réservées aux roches magmatiques.

3.2. Notation.

- Les formations superficielles sont représentées par: E, Fz, a, GI, OE, Loess.

- Les roches sédimentaires: Miocène (M), Oligocène (Ol), Éocène (e), Crétacé (C), Jurassique (J), Trias (t), etc.. Les roches magmatiques et métamorphiques: α andésites, β basaltes, γ granites, μ gneiss,
- Les failles ou contacts anormaux sont représentées par des traits gras pleins quand on peut les observer à l'affleurement; si les failles sont cachées ou supposées, elles sont représentées par des tiretés gras.

La lecture d'une carte géologique se fait par la réalisation de coupes géologiques selon un plan vertical, du dessin d'un schéma structural et du commentaire stratigraphique, tectonique et magmatique.

LA COUPE GÉOLOGIQUE

Une coupe géologique représente la section des différents terrains suivant un plan vertical.

1°- Principe de la construction des coupes géologiques.

Le trait de coupe étant tracé, on exécute le profil topographique avec le maximum de précision et de soin.

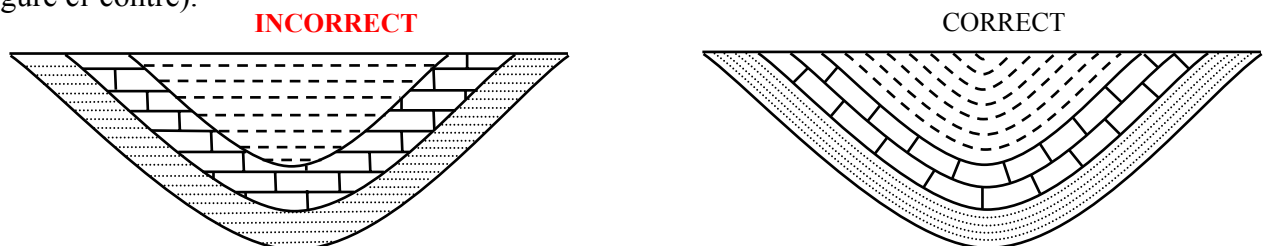
Puis on repère sur le papier, les limites d'affleurements, qu'on projette sur le profil topographique. Enfin, à partir de ces points, il faut dessiner la géométrie des couches. Cette construction obéit à certaines règles (voir plus loin).

2°- Les figurés.

Alors que sur la carte géologique, les différents terrains se distinguent par une notation et une couleur, sur la coupe, on leur affectera un figuré conventionnel (cf. planche n°1).

Les figurés doivent rendre compte des caractères lithologiques des formations représentées.

Les figurés se dessinent en rapport avec les limites des couches et non avec l'horizontale. Autrement dit, les traits des figurés seront parallèles ou perpendiculaires aux limites des couches (figure ci-contre).



PROPRIÉTÉS GÉOMÉTRIQUES DES COUCHES: LE PENDAGE.

1°- Définition

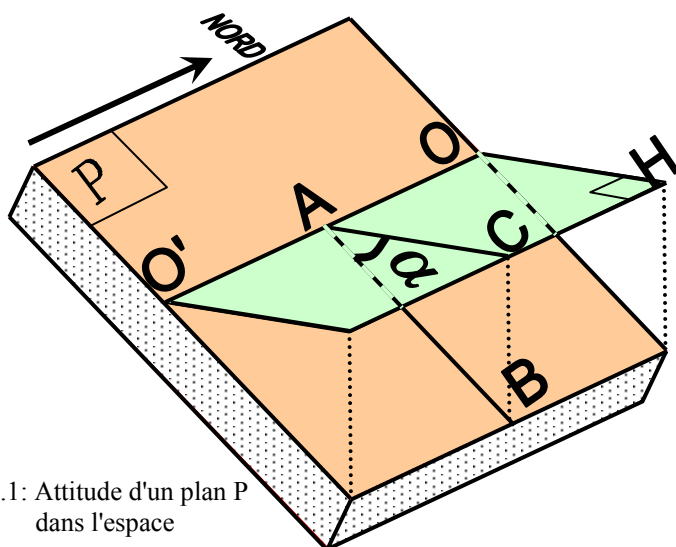


Fig.1: Attitude d'un plan P dans l'espace

Pendage d'une plan P = angle dièdre que forme le plan en question avec un plan horizontal (fig.1).

- P : plan d'un objet géologique (plan de stratification par exemple)
- OO' : direction de la couche (= droite non orientée définie par l'intersection de cette couche avec un plan horizontal).
- H : plan horizontal
- HC: horizontale perpendiculaire à OO' = sens du pendage.
- α : valeur angulaire (plus α est grand, plus le pendage est fort et inversement)

2°- Représentation du pendage sur les cartes géologiques

Le pendage des couches géologiques est, le plus souvent, indiqué sur les cartes; il est représenté par les signes conventionnels suivants:

	pendage nul;		pendage faible;		pendage moyen;
	pendage fort ;		pendage vertical;		pendage renversé.

3°- Détermination du pendage des couches géologiques

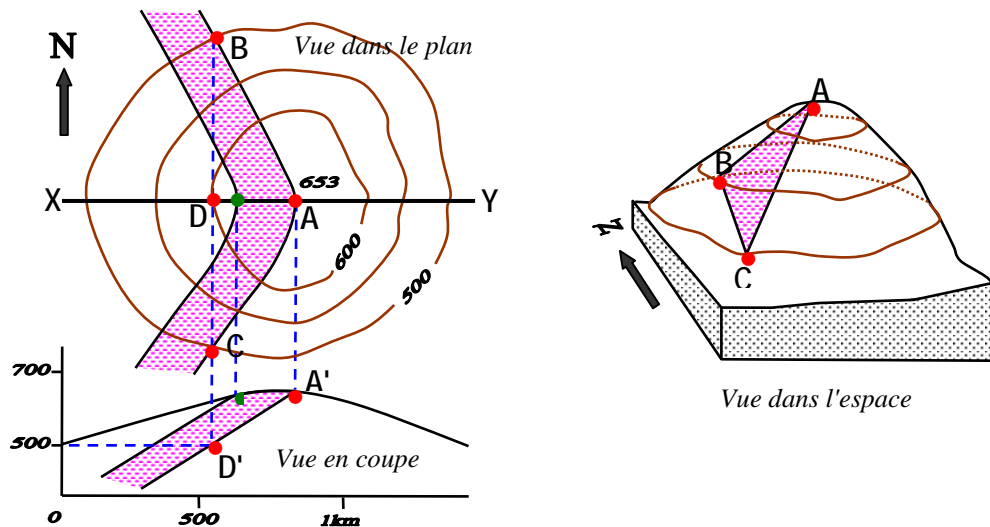
Lorsque le pendage n'est pas indiqué sur la carte, on peut le déterminer grâce à deux méthodes: la méthode des trois points et la méthode du cercle

3.1. La méthode des trois points

3.1.1. aux intersections des couches avec une colline

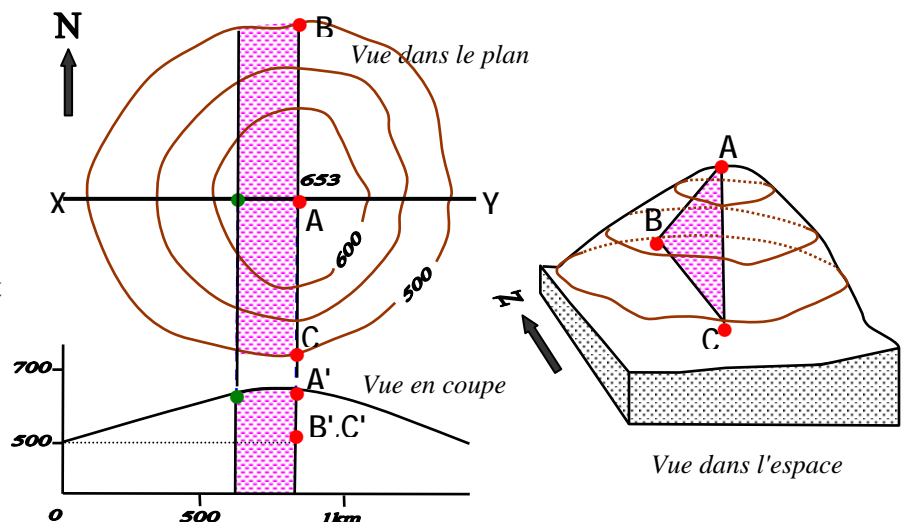
1^{er} cas : couche oblique au niveau d'une colline (fig.2)

- prendre trois points non alignés tels que 2 d'entre eux aient la même altitude (B et C) et le 3ème à une altitude différente (A) à la pointe de l'ondulation dessinée par la limite de la couche: les trois points définissent un plan dont le pendage est celui de la couche;
- tous les points de la droite BC sont à la même altitude (500m). Le point D (intersection de BC et de XY) est donc aussi à l'altitude 500m;
- il suffit alors de projeter le point D sur la coupe (et non sur le profil), à l'altitude 500m, on obtient le point D';
- puis on joint les points A' et D' pour obtenir le pendage de la couche.



2ème cas (fig.3) :

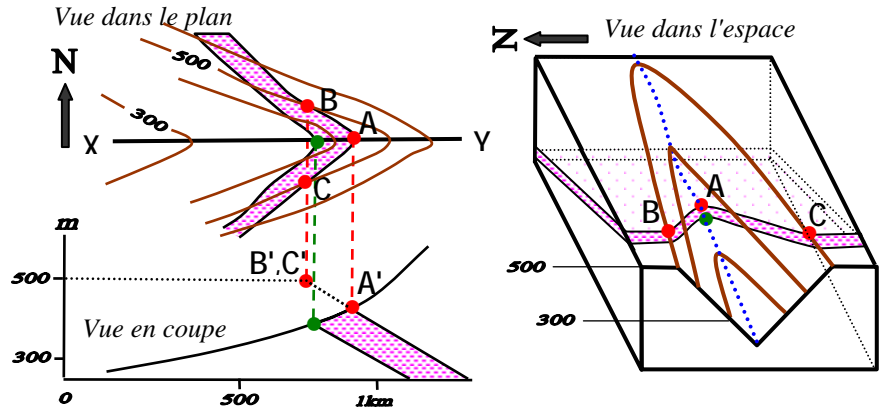
Le tracé des couches verticales sur une carte est rectiligne au niveau des vallées et des collines.



3.1.2. à l'intersection d'une couche et d'une vallée.

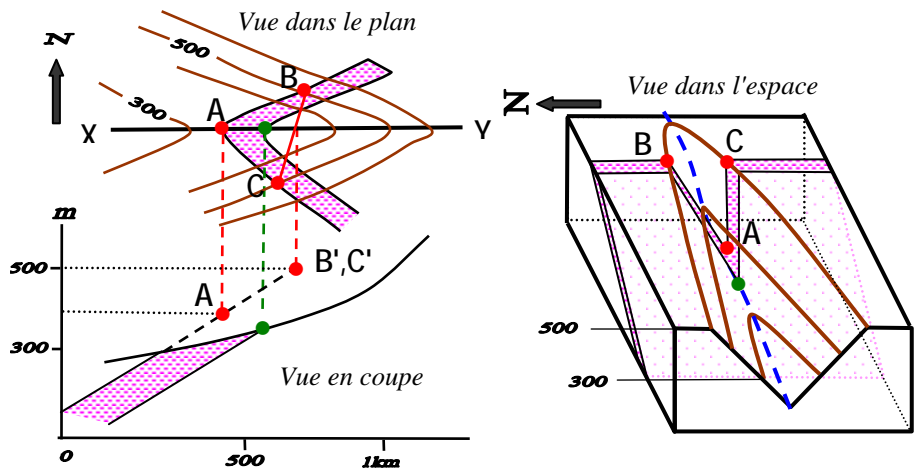
1^{er} cas (fig.4):

L'intersection d'une couche oblique avec une vallée est en forme de V; la pointe du V est dirigée vers l'Est et elle indique le sens du pendage (vers l'Est).



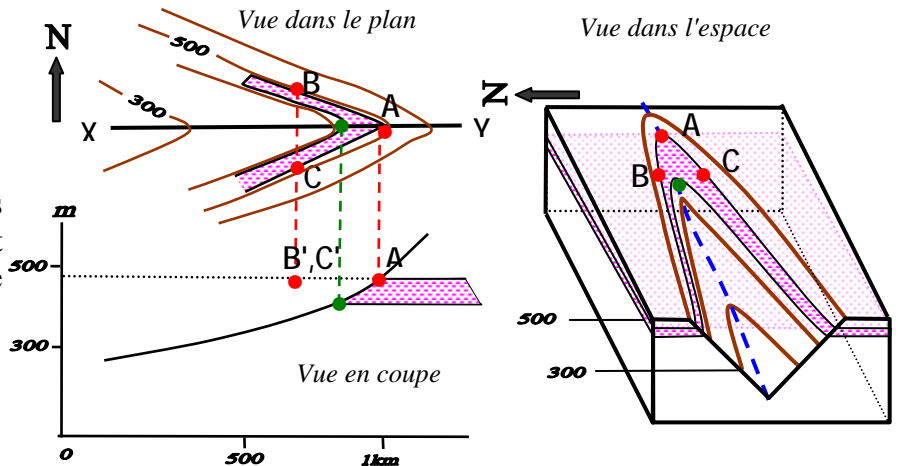
2^{ème} cas (fig.5):

La couche oblique, la forme V de la couche et de la vallée sont de sens contraire. La pointe du V de la couche est dirigée vers l'Ouest et indique ainsi un pendage vers l'Ouest.



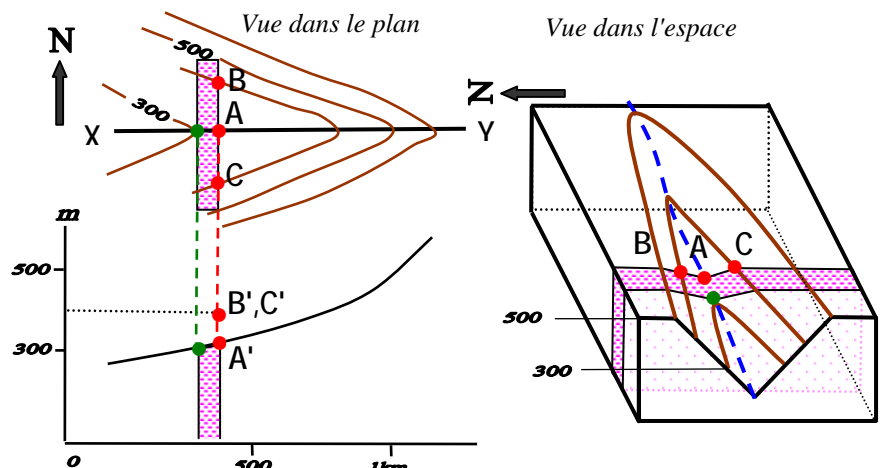
3^{ème} cas (fig.6):

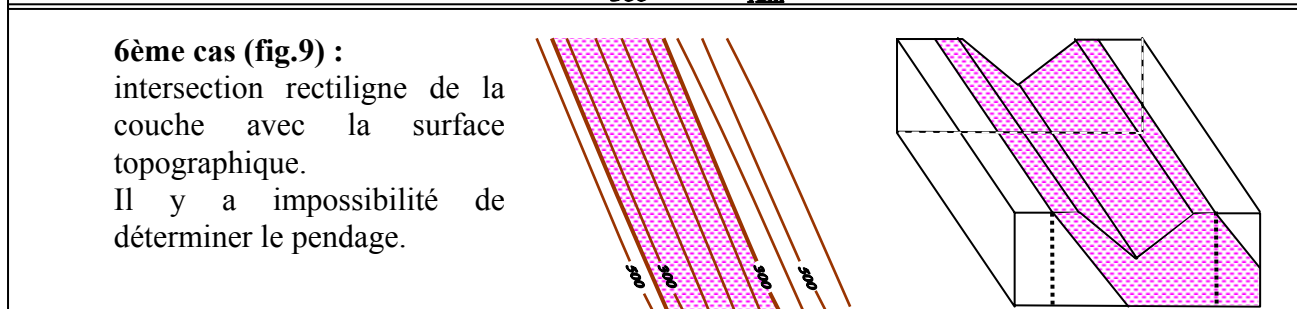
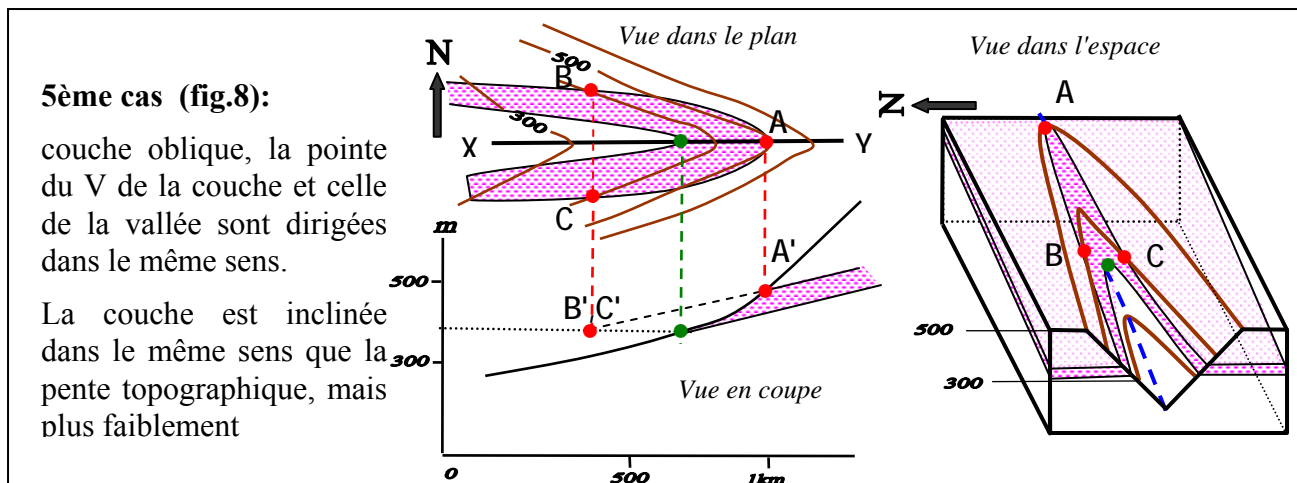
Dans le cas de couches horizontales, le tracé est parallèle aux courbes de niveau.



4^{ème} cas (fig.7):

Dans le cas d'un pendage vertical, le tracé est rectiligne quelque soit le relief.



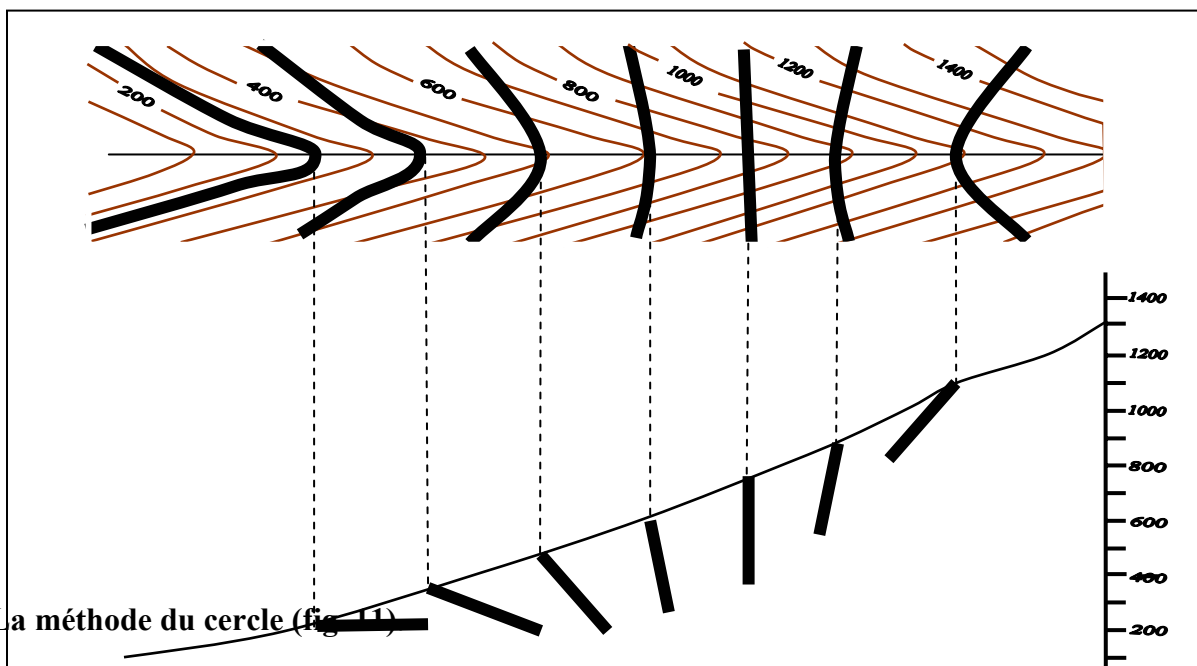


3.1.3. Résumé:

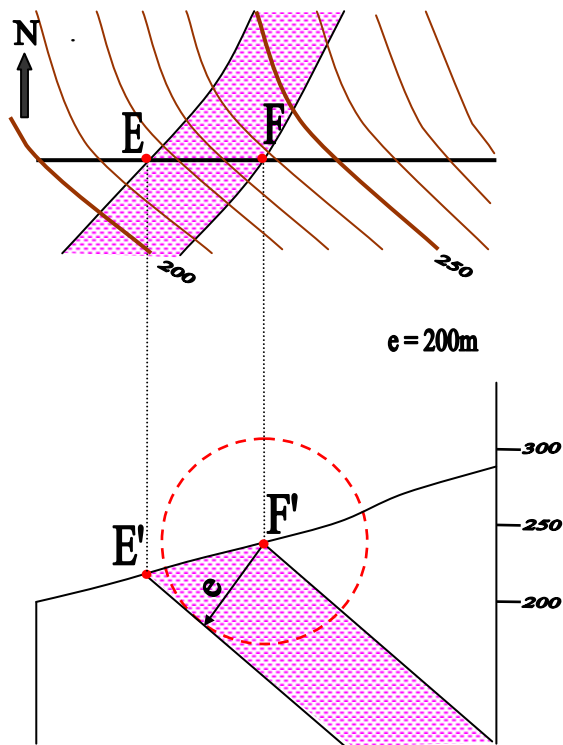
- Une couche horizontale est une couche dont les contours géologiques sont parallèles aux courbes de niveau (fig. 6);
- Une couche verticale est une couche dont les limites géologiques sont rectilignes et recoupent indifféremment les courbes de niveau (fig. 7);
- Une couche oblique est une couche dont les limites sont ondulées et forment des V au niveau des vallées et des collines. Le sens du pendage est déterminé par la méthode des trois points : le sens du pendage est le même que celui de l'orientation de la pointe du V au niveau de la vallée; alors qu'il est du sens contraire de celui de la pointe du V au niveau de la colline.
- Lorsque le pendage est dans le même sens que celui de la pente et qu'il est plus faible que la pente (fig.8).

De façon générale, on peut dire que pour une même topographie, plus l'angle entre les branches du V est ouvert et plus le pendage est fort (fig. 10).

Fig.10 : Schéma théorique montrant les différents types de pendage au niveau d'une vallée



3.2. La méthode du cercle (fig.11)



La construction nécessite la connaissance de l'épaisseur de la couche et du sens du pendage. Il faut tout d'abord, projeter les limites de la couche sur le profil, ce qui donne les points E' et F'. Ensuite, en prenant comme centre le point F (**toit de la couche**), on trace un arc de cercle ayant comme rayon l'épaisseur e de la couche. Puis on mène la tangente au cercle à partir du point E'; la limite inférieure (ou **mur de la couche**), se trouve ainsi dessinée avec son pendage exact. Enfin on trace la parallèle à partir du point F'.

Il existe une autre méthode, dérivée de la méthode du cercle. On utilise alors un petit rectangle de papier millimétré, représentant les épaisseurs de la colonne stratigraphique (fig.12).

EXÉCUTION D'UNE COUPE GÉOLOGIQUE

I - LES STRUCTURES TABULAIRES

1 . Marche à suivre

- Observer d'abord le comportement des contours géologiques des différentes couches vis-à-vis des courbes de niveau. Puisqu'il s'agit de couches horizontales, leurs limites sont parallèles aux courbes de niveau;
- Exécuter le profil topographique avec précision en fonction de l'échelle proposée (par exemple 1/50 000 veut dire 1cm sur la carte correspond à 500m sur le terrain; 1/20 000 veut dire 1cm sur la carte correspond à 200m sur le terrain, etc...);
- Chercher toutes les couches géologiques affleurant le long de la coupe proposée, les repérer dans la colonne stratigraphique les unes par rapport aux autres;
- Faire une colonne stratigraphique verticale des couches recensées sur un papier brouillon avec numérotation des couches la plus ancienne en bas et la plus récente en haut;
- Chercher les indications sur les épaisseurs de couches dans la notice ou dans la légende et sur les pendages s'y a lieu;
- Repérer les surfaces-limites entre deux couches, la plus récente qui affleure au moins deux fois;
- Projeter verticalement les affleurements de cette surface sur le profil topographique;
- Joindre les points d'affleurements qui appartiennent au contact séparant la couche la plus récente et celle qui est directement en dessous par une droite, ainsi, on a tracé le **mur** de la couche supérieure qui est en même temps le **toit** de la couche sous-jacents.
- Projeter de la même façon les affleurements des conches sous-jacentes et vous joignez tous les points qui appartiennent aux mêmes surfaces-limites jusqu'à la couche la plus ancienne rencontrée le long de la coupe.
- Charger les couches dessinées par des figurés conventionnels (cf. planche),
- Représenter la légende à droite de la coupe;

- Orienter votre coupe; indiquer le titre de la carte et son échelle

2. Construction d'une coupe en structure tabulaire

II - LES STRUCTURES PLISSÉES

1° - Définitions.

- Lorsque les couches géologiques présentent des pendages variables et dirigés dans des sens divers, on dit qu'elles sont plissées. La couche qui affleure au centre d'un pli en constitue le cœur; celles qui l'entourent forment les flancs;
- On appelle anticlinal une structure plissée dont le cœur est constitué de terrains anciens. A l'opposé, on désigne par synclinal une structure plissée au cœur de laquelle affleurent les couches les plus récentes.
- Les terminaisons périclinales (périanticlinales ou pérисynclinales) sont les intersections des charnières avec la surface topographique
- Dans un pli, les couches présentent une courbure maximale: c'est *la charnière*;
- Le plan axial : plan qui passe par le milieu des charnières;
- Axe du pli : intersection du plan axial et d'un plan horizontal;
- Différents types de plis (cf. cours et fig. 12 ci-après);



2° - Aspect des plis sur une carte géologique

Sur une carte géologique, les couches plissées montrent des affleurements concentriques et plus ou moins allongés.

a) dans les anticlinaux

Les couches les plus anciennes affleurent au centre; lorsqu'une rivière coupe perpendiculairement un pli anticlinal, les V que dessinent les couches au niveau de la vallée sont dirigés vers l'extérieur, ce qui indique des pendages qui divergent à partir de la charnière.

b) dans les synclinaux

Les couches les plus récentes affleurent au centre, si une rivière coupe perpendiculairement un pli synclinal, les V que dessinent les couches en traversant la vallée sont dirigés vers l'intérieur, ce qui signifie que les pendages convergent vers le cœur.

c) rapport entre la forme des plis et celle de leurs terminaisons périclinales

On observe parfois des ressemblances entre les formes des plis en coupe et celles de leurs terminaisons pérисynclinales en plan.

3° - Construction d'une coupe en structure plissée (fig.15)

Exemple utilisé en TP (méthode du cercle)

a) exécuter le profil topographique avec le maximum de précision;

b) repérer les diverses structures (anticlinaux et synclinaux) et indiquer leur position au dessus du profil par des figurés correspondants ()

c) repérer toutes les couches géologiques qui affleurent le long de la coup (couleurs et indices) Chercher les correspondances; dans la légende et établir une liste personnelle sur une feuille de brouillon, en les numérotent avec, les couches les plus anciennes en bas et les plus récentes en haut,

d) commencer par dessiner la couche la **plus récente** dont on connaît le **toit, le mur et l'épaisseur**

e) utiliser la méthode du cercle en exécutant tirs opérations suivantes:

- projeter sur le profil topographique, les intersections du trait de coupe avec les limites stratigraphique de la coucher en question,
- identifier les positions respectives du **toit** et du **mur**;
- connaissant l'épaisseur de la couche, on trace un cercle centré sur la projection du toit **T** et de rayon égal à l'épaisseur e , puis on mené la tangente au cercle à partir de la projection du **mur M**. Ainsi on a dessiné le mur de la couche, puis, à partir du point **T** on trace la parallèle à la tangente (fig. 14a).
- On refait la même opération parce que la couche J_4 affleure sur une autre portion de la coupe,
- Puisqu'on est au coeur du synclinal; on dessine ensuite l'autre flanc en joignant les deux tangentes par un arrondi au niveau de la charnière, en prenant soin de ne pas donner à la couche la plus récente, une épaisseur supérieure à celle donnée par la légende,
- si la couche que l'on vient de dessiner affleure sur une autre portion de la coupe, il est indispensable de la dessiner avant de passer à la suivante. Il est très important de dessiner séparément chaque couche sur toute la longueur un la coupe.

f)-une fois que les premières couches sont représentées, pour celles qui sont en dessous, connaissant leur épaisseur il suffit de ramener les parallèles, puisqu'à chaque fois qu'on dessine une couche on obtient le toit de la couche sous-jacente.

g)-mettre correctement les figurés et avec beaucoup de soin, en respectant les figurés conventionnels de la planche en fonction des faciès

h)-remarque relatives à la présentation

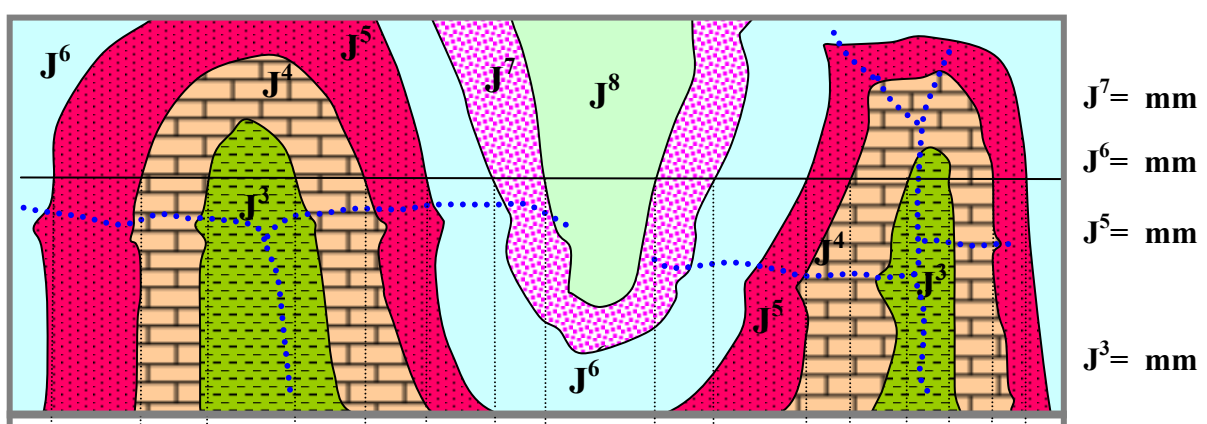
-centrer convenablement voire destin;

-indiquer le titre en majuscules, l'échelle des longueurs et celles des hauteurs si elle est différente;

-indiquer l'orientation de la coupe, la toponymie (noms des localités) et l'hydrographie;

-faire une légende correcte comprenant les rectangles faits à la règle avec les figurés correspondants aux couches, l'âge, une description sommaire et rapide de la nature lithologique des couches et enfin, leur épaisseur.

Si toutes ces recommandations sont suivies dans l'ordre, la réalisation de coupes géologiques dans n'importe quelle carte ne pose aucun problème



III - LES STRUCTURES PLISSÉES AVEC COUCHES BISEAUTÉES

1) – Notions de transgression et de régression.

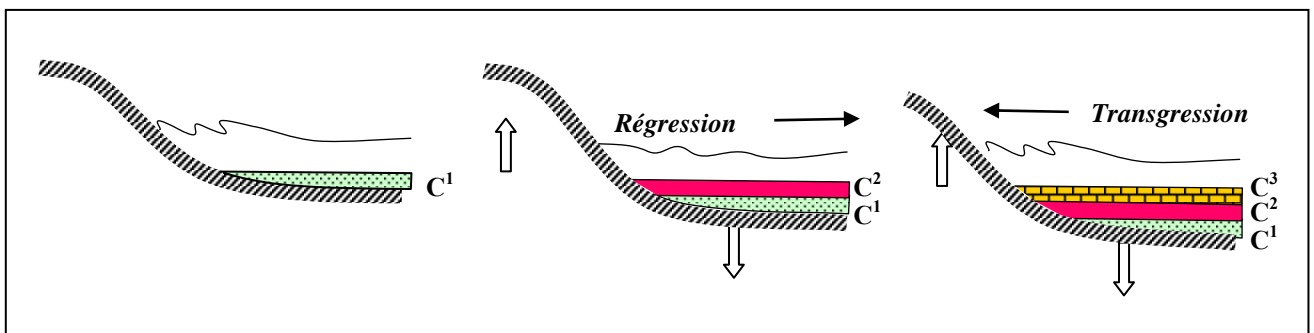
On parle d'une couche biseautée lorsque cette dernière présente une extension limitée dans l'espace par rapport aux autres couches qui lui sont concordantes

On sait qu'au cours des temps géologiques, les limites des mers et des océans peuvent varier sans que cela implique de grandes déformations de la surface de l'écorse terrestre, Il suffit que cette dernière présente des mouvements d'élévation ou d'abaissement par rapport au niveau de la mer.

Lorsque la mer se retire en deçà de ses limites primitives, on dit qu'il y a **Régression** et les dépôts marins de cette dernière période, sont moins étendus que ceux de la période précédente;

Si au contraire, la mer dépasse ses limites antérieures, on dit qu'il y a **Transgression** et les sédiments qu'elle dépose vont s'avancer au delà de ceux qui les avaient immédiatement précédés.

Ces deux phénomènes (**Transgression - Régression**) peuvent se répéter plusieurs fois au cours des temps géologiques. Dans ces deux cas, les couches géologiques se voient diminuer leur épaisseur d'une façon progressive en allant du large de la mer vers les lignes de rivage jusqu'à disparaître: on dit que ces couches **se biseautent** (le mur et le toit se rejoignent du côté continental (fig. 16).



2) – Exécution d'une coupe en structures plissées avec biseaux (fig.17)

Exercice: Exemple utilisé en TP

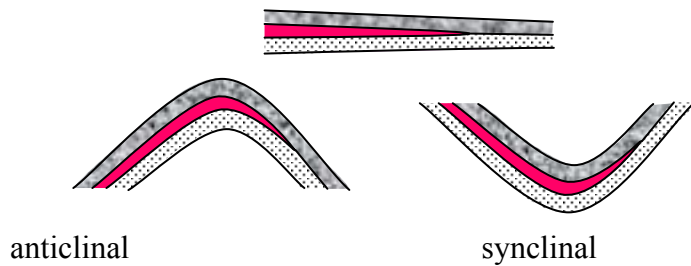
- après avoir dessiné le profil topographique avec soin;
- repérer les axes de plis, les positionner au dessus du profil,
- faire l'inventaire de toutes les couches rencontrées le long de la coupe; les classer par ordre chronologique;
- repérer les couches biseautées qui peuvent s'identifier de deux façons: soit qu'elles montrent un biseau apparent sur la carte; soit qu'il n'y a pas de symétrie d'affleurements de part et d'autre de la couche constituant le coeur d'un pli.
- exécuter la coupe comme d'habitude en dessinant les couches biseautées correctement et dans le bon sens. On commence par dessiner la couche la plus récente dont on connaît le toit, le mur et l'épaisseur.

Remarques.

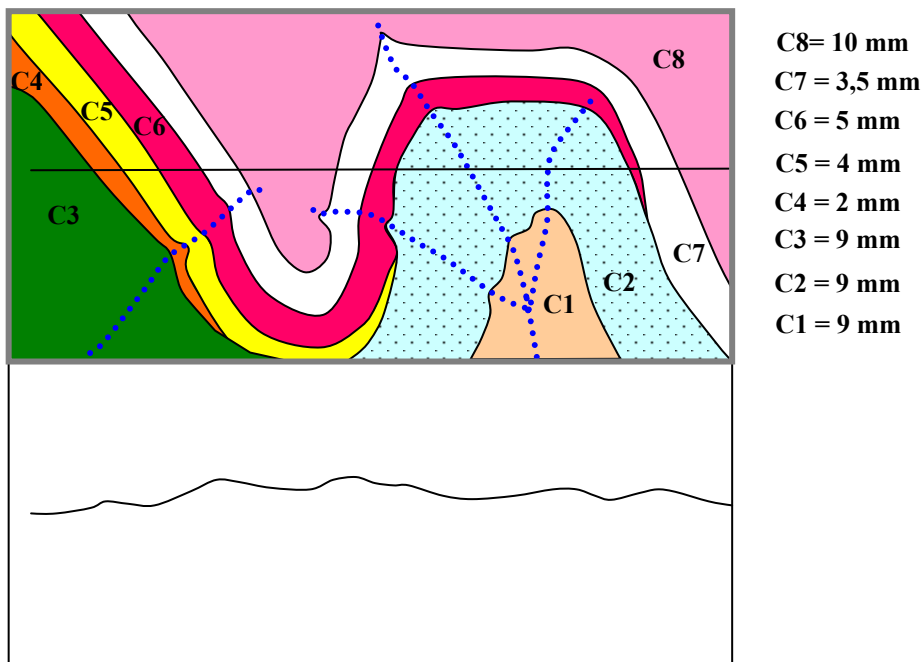
1°) - dans bien des cas, il existe une indétermination sur l'endroit exact où la couche doit disparaître en profondeur, car on manque de données pour le savoir.

2°) - les biseaux doivent être représentés en amincissant *progressivement* les couches d'un bout de la coupe à l'autre et non pas brutalement

EXECUTION D'UNE COUPE EN STRUCTURES AVEC BISEAUX



Exercices Pl. 11, A, B



IV - STRUCTURES PLISSÉES ET FAILLÉES

On dit que le contact entre deux terrains est anormal lorsqu'il résulte de phénomènes tectoniques (Failles, chevauchement, etc.).

Par faille on désigne une cassure de terrain qui s'accompagne d'un déplacement relatif de deux blocs ainsi séparés. La valeur de ce déplacement se nomme *rejet*.

Sur les cartes géologiques, les contacts anormaux sont indiqués par des traits gras. Lorsque le contact anormal est masqué par des formations récentes (alluvions, éboulis, loess, etc..) il est représenté par des tiretés, mais sur une coupe il faudra l'indiquer en trait plein.

Les contacts anormaux ne sont jamais des surfaces rectilignes; ce sont des surfaces courbes.

Lorsqu'un contact anormal correspond à une cassure à pendage fort (proche de la verticale), on parle de *faille*; par contre, si le contact a une surface proche de l'horizontale on parlera de *chevauchement* ou de *charriage* suivant les cas.

PENDAGES DES CONTACTS ANORMAUX:

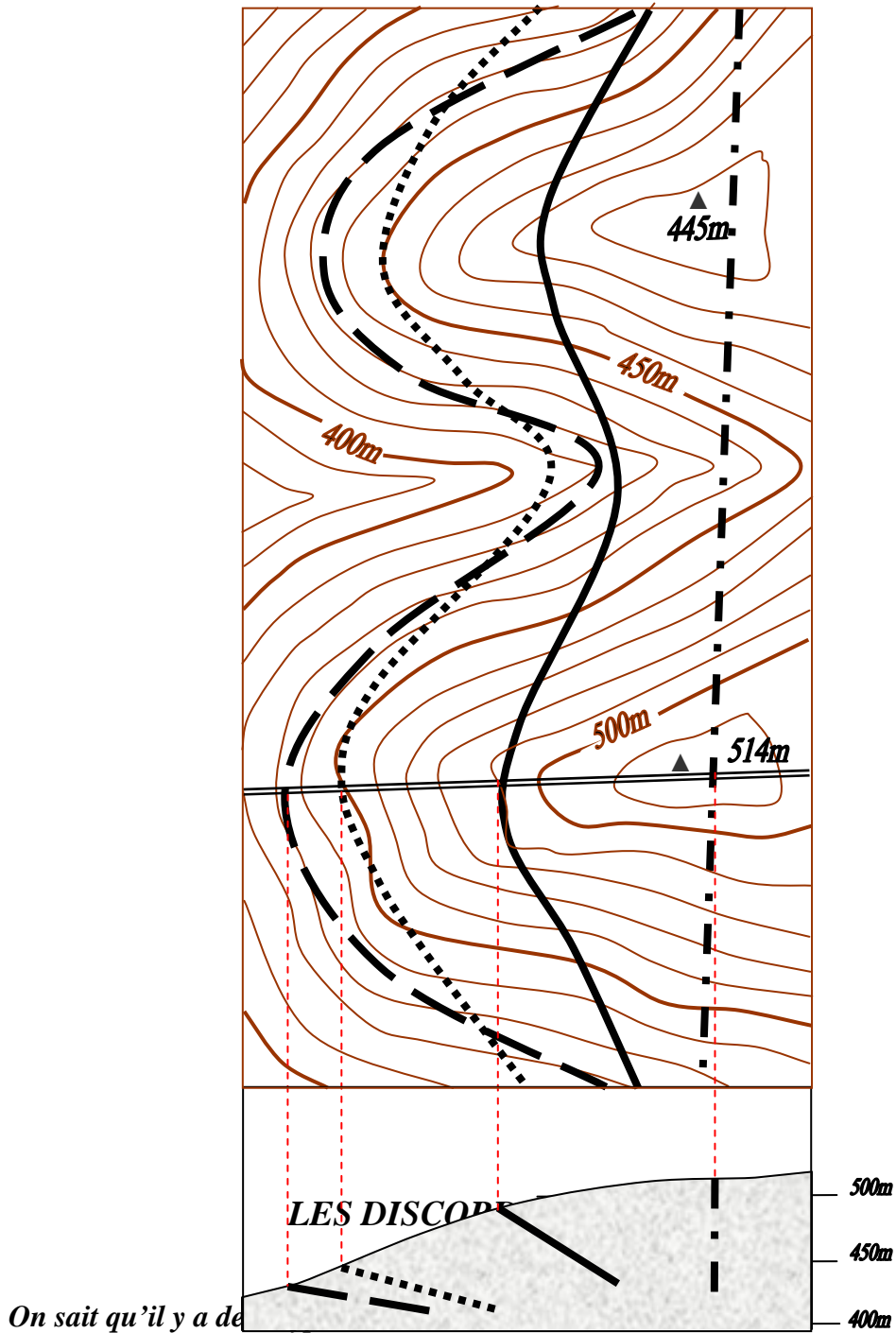
Un contact anormal vertical est représenté sur la carte par un tracé rectiligne.

Un contact anormal horizontal est représenté sur la carte par un tracé subparallèle aux courbes de niveau.

Un contact anormal oblique est représenté sur la carte par un tracé ondule qui dessine des V au niveau des vallées et des collines.

Sur une pente étendue, on peut assimiler la surface d'un contact anormal à un plan. Pour déterminer le pendage on utilisera les méthodes qui permettent de déterminer le pendage des couches dont on ignore l'épaisseur (V dans les vallées ou dans les collines, méthode des 3 points (fig.2 à 9)).

Rappel sur la méthode des V dans les vallées



1)- une discordance de ravinement qui se reconnaît par la présence de couches biseautées, c'est à dire, une couche peut être en contact avec plusieurs autres couches plus anciennes qu'elles sans qu'il y ait déformation souple de ces dernières.

2)- une discordance angulaire qui met en évidence la superposition verticale de deux ensembles géologiques séparés par un événement tectonique plicatif.

C'est l'objet de cette séance ci-dessous :

Soit un ensemble de couches sédimentaires qui se sont déposées dans un bassin de sédimentation. Si des mouvements tectoniques de compression affectent ces couches, elles se plissent en plis anticlinaux et synclinaux; de styles différents selon l'intensité de la compression, elles peuvent également être affectées par une tectonique cassante (Failles). Ces structures plissées ne tardent pas à être attaquées par les agents atmosphériques d'érosion qui aplanissent les reliefs et donnent une *surface d'érosion*.

Si après cette phase d'érosion la mer revient dans la région, de nouveaux sédiments vont se déposer en *transgression*, s'organisent en couches horizontales sur cette surface et seront *discordantes* sur les terrains antérieurs.

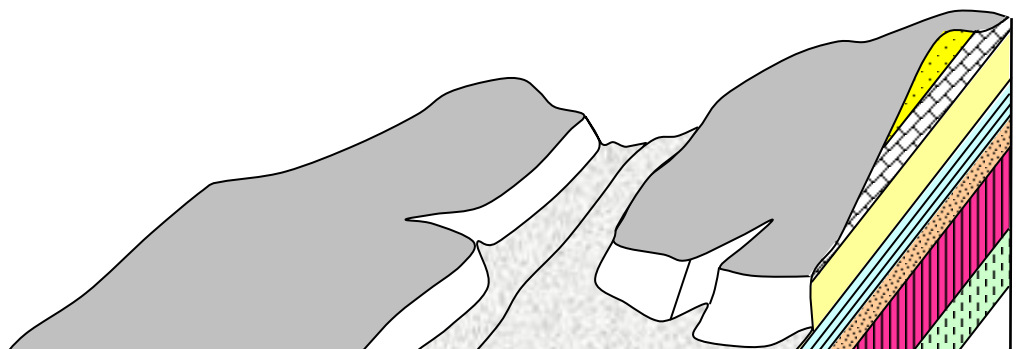
La figure 19, représente une discordance observée sous différentes positions (bloc-diagramme, carte, coupe). On y voit une couche horizontale reposer sur des structures plissées et faillées, en fossilisant une surface d'érosion.

Les couches discordantes (n1, n2, et n3) reposent indifféremment sur toutes les couches de la série sous-jacente, ainsi que sur les accidents.

Les discordances permettent le plus souvent, d'obtenir des informations sur l'âge des phénomènes de plissement ou de fracturation (cf. commentaire de carte).

Remarque

Une discordance angulaire est un *contact normal*. Il résulte d'un processus de sédimentation et la mise en place de dépôts sédimentaires sur un autre cycle sédimentaire, séparés par une phase de déformation.



Construction d'une coupe montrant une discordance (Exercices Pl. 11, D: III,A).

Marche à suivre :

* Construire le profil topographique avec soin;

- en étudiant minutieusement la carte, reconnaître le ou les ensembles qui sont discordants et déterminer leur ordre de superposition.
- **dans l'ensemble discordant**, dessiner la couche la plus récente (par une des méthodes connues), puis dessiner toutes les couches sous-jacentes; la base de la dernière couche représentera alors la surface de discordance.
- **dans l'ensemble recouvert en discordance**, reconnaître les différentes structures visibles ou cachées par la discordance et les indiquer sur la coupe
- Lorsque les conches sont masquées par une discordance il faut essayer, par interpolation, de reconstituer la position des limites cachées;
- On projette ensuite ces limites, non pas sur la surface topographique, mais, sur la surface de discordance. Puis, en commençant bien sûr par les couches les plus récentes, on dessine les différentes structures.
- s'il s'agit d'une faille oblique, déterminer le sens de son pendage et le représenter en se servant de l'abaque (méthode ci-dessus) et indiquer le déplacement relatif approximativement le long des failles.
- Encore, mettre en évidence dans chaque compartiment, les différents plis, les indiquer comme d'habitude leur signe conventionnel au dessus du profil;
- dessiner les différentes structures, compartiment par compartiment, en commençant par les couches les plus récentes comme précédemment

