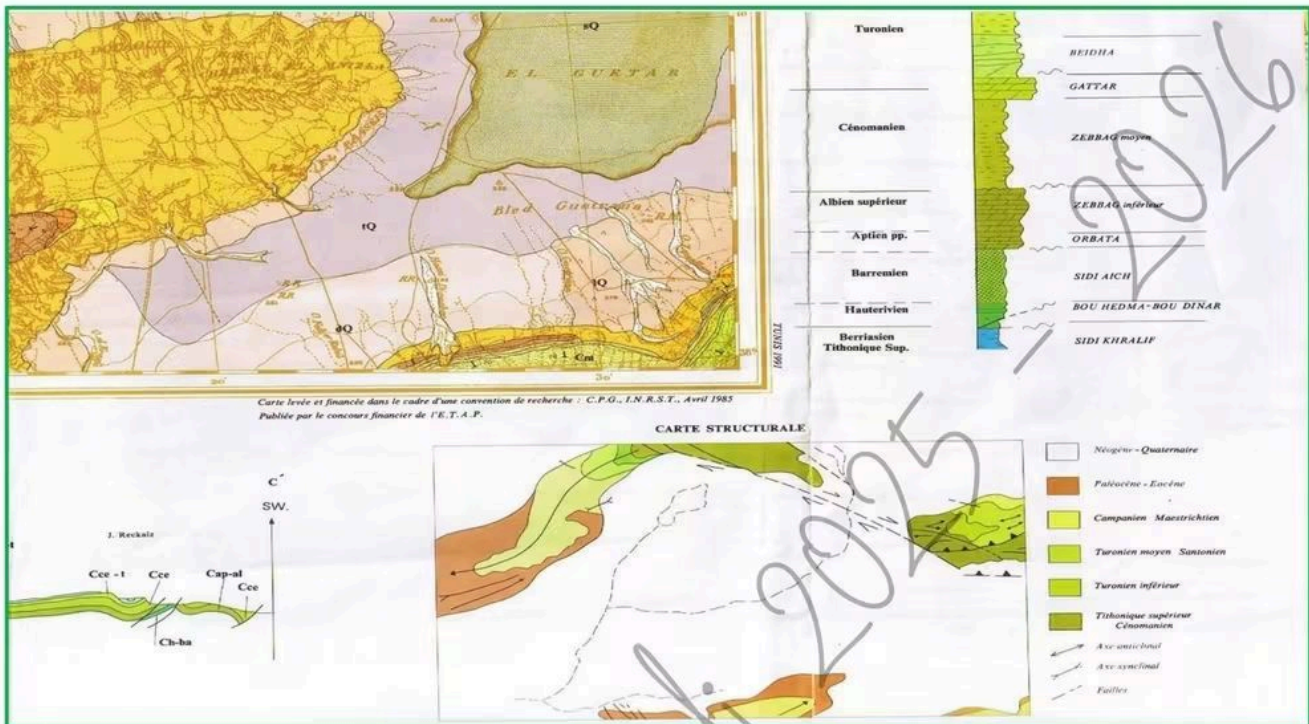


La carte géologique

A- Définition :

La *carte géologique* est une représentation sur un fond topographique, à une échelle donnée (1/50 000e), des différentes *formations géologiques* qui affleurent à la surface du sol représentées par différentes couleurs.



Nous considérons une *formation géologique* comme un volume de roche que l'on identifie sur un ou des critères particuliers, comme par exemple la lithologie ou l'âge.

Ces formations différenciées par leur âge pour les roches sédimentaires et selon leur nature pour les roches cristallines sont séparées les unes des autres par des lignes continues ou contours géologiques qui représentent les limites de ces formations.

A l'intérieur de ces limites, chaque *couche géologique*, ou chaque roche est représentée par une couleur et affectée d'une notation.

Couche géologique : dans la plupart des cas, les roches sédimentaires sont naturellement subdivisées en *couches* ou *strates*, qu'on peut considérer comme un volume limité par deux plans de stratification : plan inférieur et plan supérieur.

Le *plan de stratification* correspond à une surface assez régulière, séparant deux couches. Le plan qui sépare la couche de celle qui lui est sous-jacente (plus ancienne) détermine la limite inférieure de la couche, tandis que celui qui la sépare de la couche sus-jacente (plus jeune) en constitue la limite supérieure.

Sur une carte géologique, chaque formation géologique est représentée par une *couleur* et affectée d'une *notation* (ou indice), qui indiquent leur âge géologique (*tableau 1*). Si on ignore celui-ci, on différencie les formations grâce à leurs caractères pétrographiques, comme c'est le cas habituel des terrains magmatiques et métamorphiques.

Sur toutes les cartes géologiques, la signification stratigraphique ou pétrographique de ces couleurs et notations est donnée dans la légende de la carte, qui figure généralement en bordure de celle-ci. La légende est toujours disposée de telle manière que les terrains se suivent dans l'ordre stratigraphique (du plus ancien à la base au plus récent en haut). Comme nous le découvrirons dans les chapitres ultérieurs, les cartes géologiques fournissent aussi d'autres données relatives à la structure du sous-sol (pendage des couches, axes de plis, contacts anormaux...), ainsi que des renseignements relatifs à la présence de substances minérales (minerais, pierres de taille, sables, sources, etc.)

Remarques :

- une carte géologique est habituellement accompagnée d'une notice (livret) qui donne des précisions complémentaires et détaillées sur la région étudiée (situation géographique, description détaillée des terrains avec leur épaisseur, leur lithologie, les variations latérales, le contenu fossilifère, ainsi que l'évolution structurale de la région.).

- lors des levés de terrain, le géologue cartographe étudie les différents affleurements (formation géologique accessible à l'observation), selon différents aspects : tectonique, stratigraphique, pétrographique, paléontologique, etc. C'est à partir de ces observations, reportées sur la carte topographique (minute de terrain), que le géologue va tracer les contours géologiques. On conçoit dès lors que les cartes géologiques renferment une part, plus au moins importante, d'interprétations et d'hypothèses, en fonction de la densité des affleurements étudiés.

Divisions stratigraphiques		Notation	Couleur
Quaternaire			beige
Cénozoïque (Tertiaire)	Pliocène	p	
	Miocène	m	jaune
	Oligocène	g	orange
	Eocène	e	
Mésozoïque (Secondaire)	Crétacé	c	vert clair
	Jurassique	i et j	bleu
	Trias	t	rose
Paléozoïque (Primaire)	Permien	r	violet
	Carbonifère	h	gris
	Dévonien	d	marron
	Silurien	s	vert
	Ordovicien	o	
	Cambrien	k	brun beige
Précambrien		X	rouge

Tableau 1 : couleur et notation (indice) indiquant l'âge géologique des formations

B- Principe de la construction d'une coupe géologique :

1. Définitions :

Il existe trois principales méthodes d'étude d'une carte géologique :

- i) établir son *commentaire* géologique ;
- ii) établir son *schéma structural* ;
- iii) réaliser des *coupes géologiques*.

C'est cette dernière approche qui fera l'objet de toutes les séances ultérieures. Une *coupe géologique* est une représentation, selon une section verticale, des terrains cachés en profondeur en n'en connaissant que la partie qui affleure. La coupe géologique s'appuie donc sur une part d'hypothèses et d'interprétations déduite, logiquement, des indications de la carte. En définitif, si la carte est bien levée, et lue correctement, ces diverses interprétations ne diffèrent généralement que fort peu. Il faut noter que des données complémentaires, comme des sondages ou des données géophysiques, peuvent aider à rendre une coupe géologique plus exacte. Une coupe géologique est généralement prise perpendiculairement à la direction des structures géologiques.

2. Démarche à suivre :

- i) Exécuter le profil topographique de la coupe demandée.
- ii) Repérer sur le bord supérieur du papier millimétré, les limites des affleurements géologiques, puis les abaisser sur le profil topographique.
- iii) A partir de ces points, dessiner la section de terrain en profondeur, en reliant entre eux les différents affleurements. Cette étape, la plus délicate, dépend du type de structure géologique considérée. Elle doit se faire en respectant des règles issues de la bonne lecture de la carte géologiques et dont nous allons voir le détail au fur et à mesure des pages suivantes.

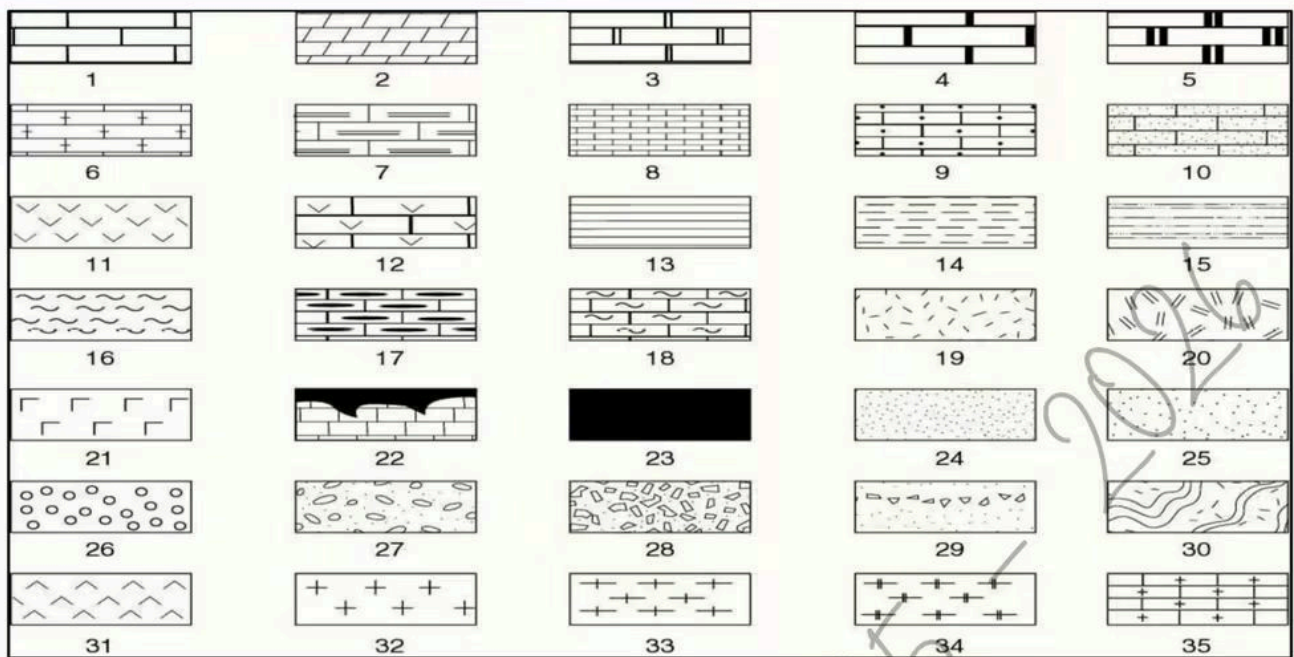
Deux règles fondamentales sont toutefois à respecter :

- Il faut commencer par dessiner la couche la plus récente, puisque les autres couches doivent se mouler sur elle.
- Appliquer les valeurs de pendages déduites de la carte et donner aux couches les épaisseurs indiquées sur la légende et les maintenir constantes, sauf indication contraire, tout le long de la coupe.

Remarques : La représentation d'une coupe géologique demande beaucoup de soin, d'application et de minutie, car il est bien évident qu'une erreur sur la projection des couches ou d'épaisseur entraîne des erreurs beaucoup plus graves sur la physionomie générale et l'exactitude de la coupe géologique (une erreur d'1mm sur une coupe réalisée à partir d'une carte au 100 000°, représente une erreur réelle de 100m). C'est pour cette raison qu'il est conseillé d'utiliser un crayon bien taillé ou porte mine.

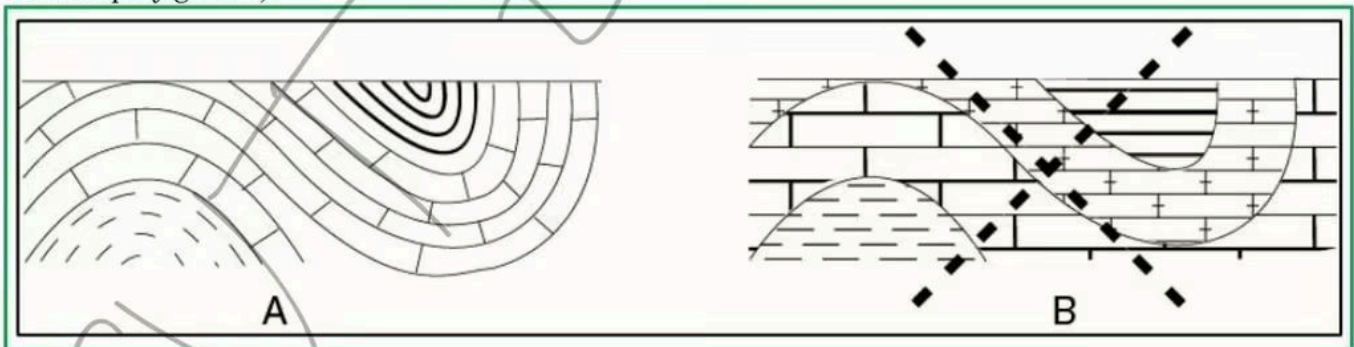
3. Représentation des figurés :

Si, sur une carte géologique, les formations géologiques se distinguent par une couleur et une notation, dans une coupe géologique on leur affecte un figuré. Sur la figure ci-dessous, sont représentés quelques-uns des figurés les plus utilisés.



- **1 à 10** : calcaires (1 à 5, en bancs ; 6 : marneux ; 7 : à silex ; 8 : en plaquettes ; 9 : Conglomératiques ; 10 : gréseux) ; 11 et 12 : dolomies et calcaires dolomitiques ;
- **13 à 18** : argiles et marnes (15 : sableuses ; 17, 18 : marno-calcaires) ; 19 et 20 : roches massives ; 21 : roches salines ; 22 : dépôts en poches ; 23 : couche de faible épaisseur ou épaisseur variable ;
- **24 à 29** : roches détritiques (24 : sables ; 25 : grès ; 26 et 27 : conglomérats ; 28 et 29 : brèches ; 30 : socle plissé ;
- **31** : roche éruptives basiques ; 32 : roches intrusives acides ;
- **33 à 35** : roches métamorphiques (33 et 34 : schistes cristallins ; 35 : calcaires métamorphiques).

Le dessin des figurés doit être réalisé soigneusement, en rapport avec les limites des couches, parallèlement ou perpendiculairement (*figure A*) et non par rapport à l'horizontale de la coupe (*figure B*).



A : présentation des figurés correcte ; B : représentation incorrecte.

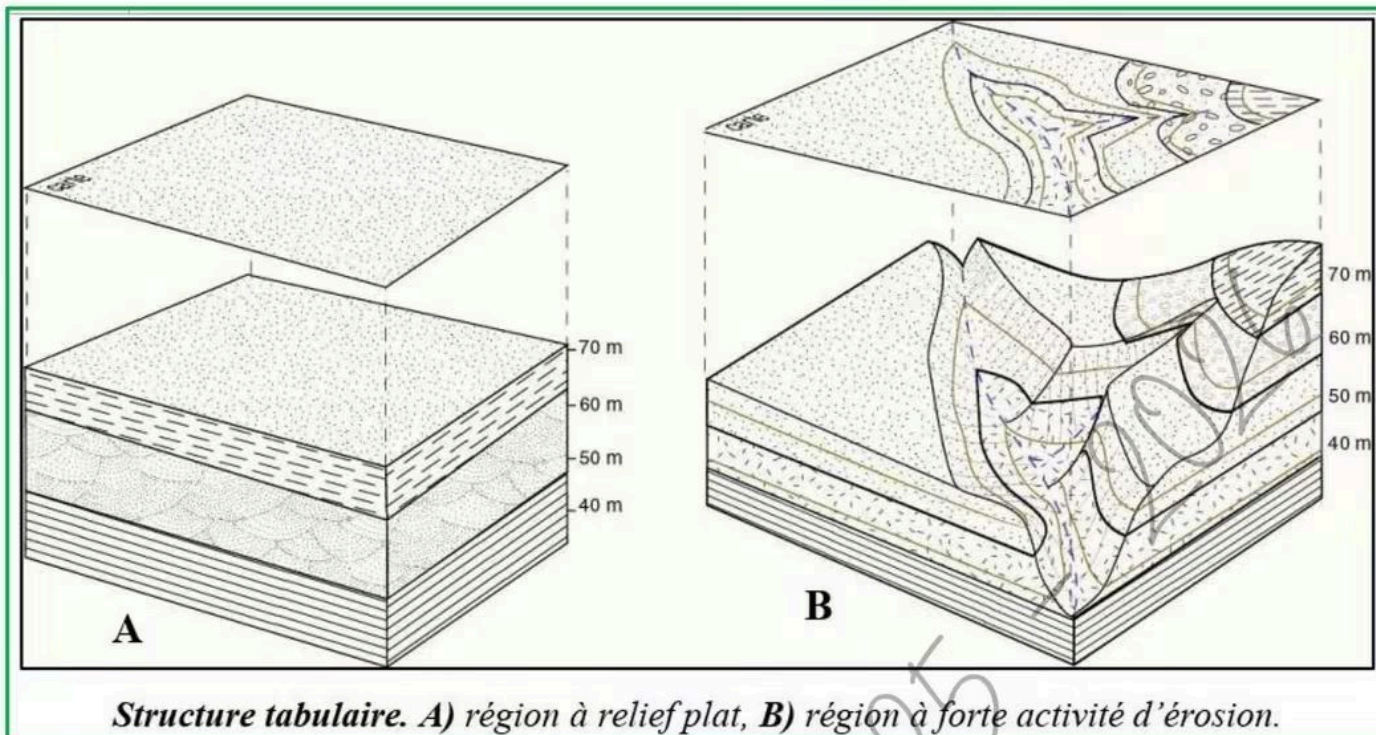
Représentation des figurés (disposition des couches déformées)

C- Structures tabulaires et structures plissées sur la carte géologique :

1- Structures tabulaires :

- Dans le cas d'une structure tabulaire, les couches sont horizontales ou subhorizontales, et n'ont, de ce fait, pas subi de mouvements tectoniques (ou peu), depuis leur dépôt. Ce sont les structures les plus simples à reconnaître sur les cartes géologiques et les plus faciles à représenter dans les coupes géologiques.

Cas d'un plateau par exemple, seule la couche la plus jeune affleure, et donc la seule représentée sur la carte géologique.



Structure tabulaire. A) région à relief plat, B) région à forte activité d'érosion.

- Dans les régions marquées par une plus forte activité des agents d'érosion, les couches inférieures affleurent dans les versants des vallées, alors que les couches supérieures peuvent être isolées dans les crêtes. Il ressort de la carte géologique de la figure précédente que les contours géologiques des couches horizontales forment des bandes parfaitement parallèles aux courbes de niveau.

2- Reconnaissance des structures plissées sur une carte géologique :

Sur une carte géologique, les contours des couches plissées dépendent de la *topographie*, du *pendage des couches* mais aussi de la *géométrie de l'axe du pli*.

- Les limites géologiques intersectent les courbes de niveau et sont symétriques par rapport à une couche plus vieille dans un Anticlinal (*figure A*) ou d'une couche plus jeune dans un Synclinal (*figure B*).
- Les pendages varient le long d'une même couche ;
- Symétrie de part et d'autre d'une couche ancienne (anticlinal) avec des signes de pendage divergents ;
- Symétrie de part et d'autre d'une couche jeune (synclinal) avec des signes de pendage convergents.

