

**UNIVERSITE BADJI MOKHTAR
FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT AMENAGEMENT
LABORATOIRE RESSOURCES NATURELLES ET AMENAGEMENT
LICENCE AMENAGEMENT**

قراءة خريطة طبوغرافية وجيولوجية

**Lecture de la carte
topographique et géologique**

BRAHAMIA KHALED 2025

La carte topographique est le premier outil de travail de l'aménageur, car c'est un document de connaissance approfondie du terrain. Comme il est le support de son projet futur,

1/L'importance de l'utilisation des cartes topographiques

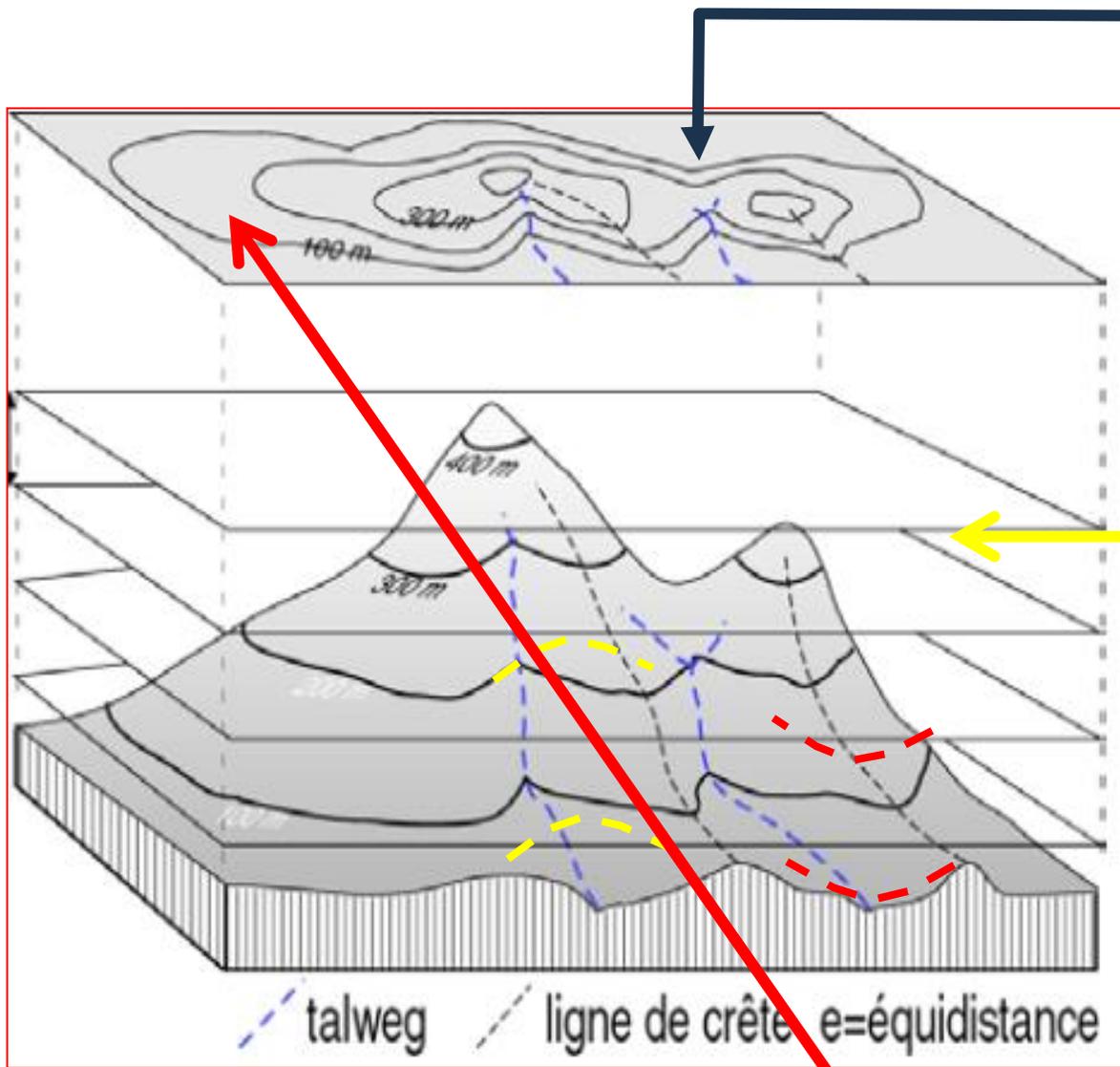
Elles constituent la référence principale pour l'utilisation et la classification des terres, la planification de projets futurs tels que l'aménagement des villes, des zones urbaines et agricoles, l'étude de l'érosion des sols et les projets d'irrigation, la prospection minière, la défense nationale et servent de base à d'autres cartes. C'est l'un des outils les plus importants pour les études géomorphologiques et géologiques, car il fournit des informations complètes sur la région.

2/Définition d'une Carte

Une carte est une représentation plane de la surface de la terre ou d'une partie de celle-ci afin d'illustrer des phénomènes naturels, humains ou autres selon une échelle et une projection spécifique.

On considère qu'il s'agit simplement d'une image symbolique d'une partie ou de la totalité de la surface de la terre dont la taille a été fortement réduite.

Une carte peut être définie comme « un dessin schématique d'une portion de la surface terrestre dans laquelle la localisation et la taille relative sont indiquées sur la base de l'utilisation d'une échelle de réduction spécifique, ainsi que d'une projection spécifique de la carte, qui aide à illustrer les différents phénomènes naturels et les activités humaines de la zone géographique représentée ».



3/ Carte topographique C'est une représentation plane à une échelle donnée d'une portion de la surface terrestre (figure 1). Elle montre les trois dimensions des points qui y figurent, c'est-à-dire qu'elle montre la topographie de la surface terrestre et indique les hauteurs des points les uns par rapport aux autres ou par rapport à un plan de comparaison fixe dont la hauteur est fixée sur l'indication de la carte de la projection horizontale des éléments de la zone, qu'ils soient naturels ou construits par l'homme.

3-1/Échelle Il est évidemment impossible de représenter la réalité telle qu'elle est sur n'importe quelle surface de papier, il faut donc utiliser une échelle pour représenter la réalité sur le papier.

L'échelle est le rapport entre les distances sur la carte et les distances réelles sur le terrain, sur le terrain,

Deux façons d'indiquer l'échelle d'une carte

:Expression numérique : C'est le type d'échelle le plus simple qui mentionne l'unité de mesure sur la carte et l'unité de mesure correspondante sur la nature sous une forme simplifiée et qui est accompagnée du nom du pays auquel appartient la carte et est exprimée par une fraction de

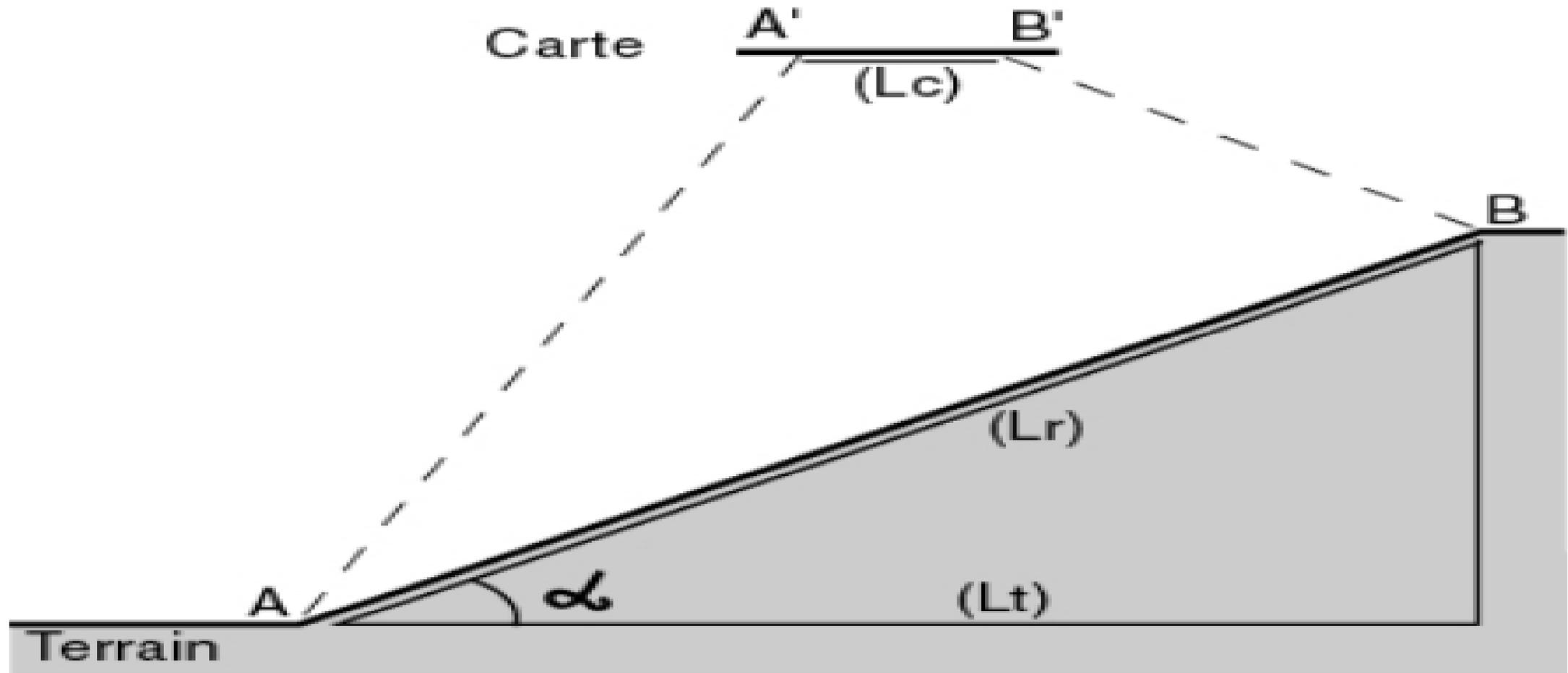
20000/1. Exemple : Chaque centimètre sur la carte représente 200 mètres dans la réalité.

.Exemples:

- l'échelle d'une carte dont deux points distants de 1 cm sur la carte et de 1 km sur le terrain est: **E = 1cm/100 000cm**, La carte sera dite à l'échelle **1/100 000**).

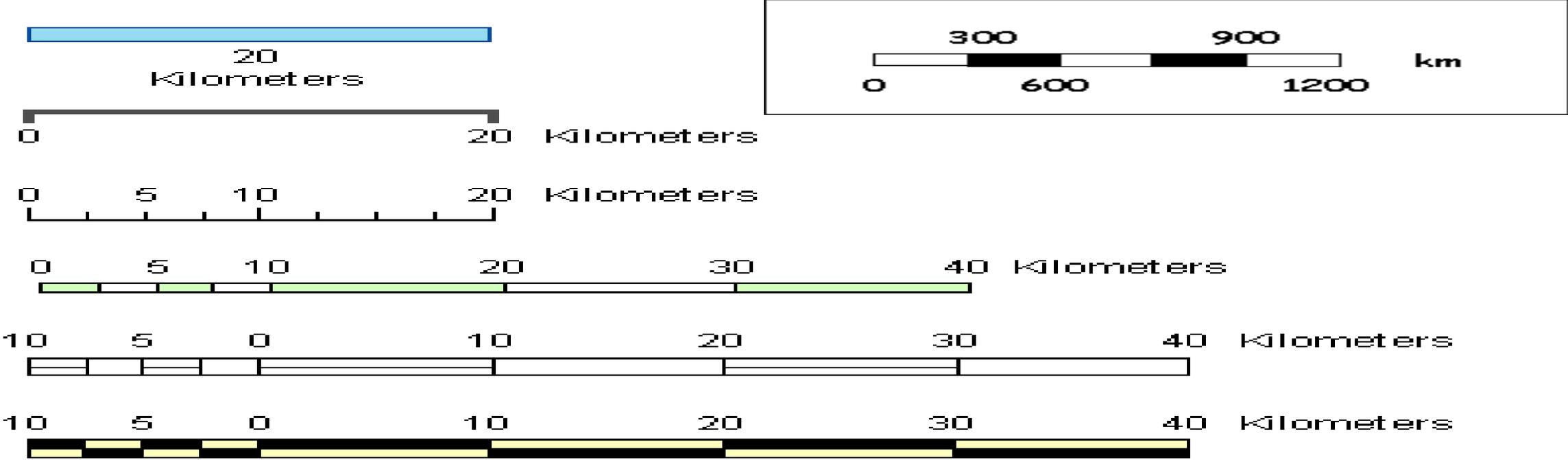
Exemples:

- Deux points distants de 5 km, sont séparés de :
10 cm sur une carte au 1/50 000 (carte à petite échelle).
20 cm sur une carte au 1/25 000 (carte à grande échelle).

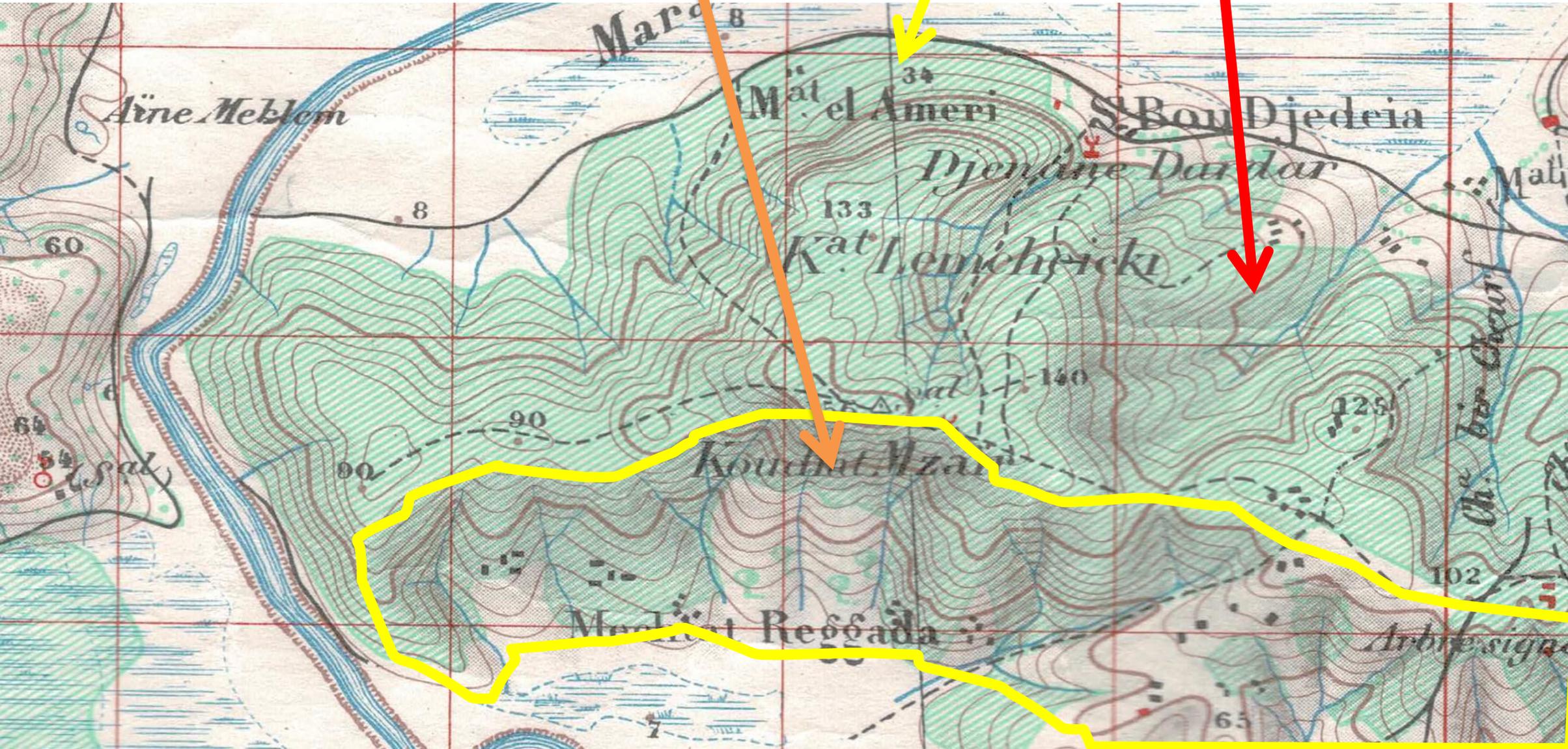


La projection planaire (figure 2)

Échelle linéaire : Une ligne droite numérotée est tracée, dont les numéros indiquent les distances réelles sur le terrain, souvent exprimées en kilomètres. L'échelle permet de lire les distances directement sur la carte sans avoir à convertir les distances en centimètres sur la carte en kilomètres dans la réalité.

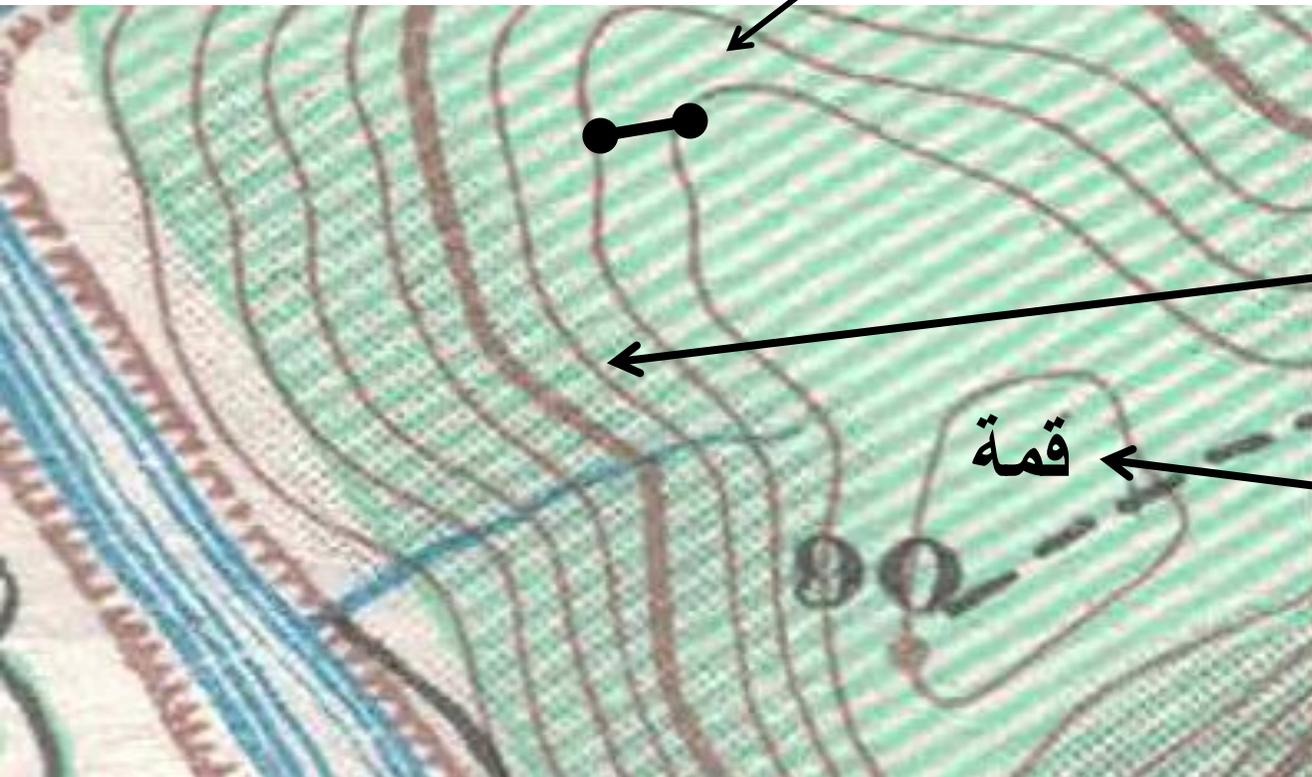


Pour représenter le terrain dans ses trois dimensions (longueur, largeur et hauteur), la carte s'appuie sur trois éléments : les points d'élévation, les lignes de nivellement et l'ombrage.



3-2/Le relief La lecture d'une carte topographique passe inévitablement par la lecture des courbes de niveau, ces lignes imaginaires qui passent par tous les points situés à la même hauteur au-dessus du niveau moyen de la mer : Les distances verticales entre les courbes de niveau sur une carte sont de valeur égale et sont appelées l'équidistance des courbes de niveau. La quantité d'intervalle de contour pour chaque carte est indiquée dans les informations en marge.

Importance des courbes de niveau



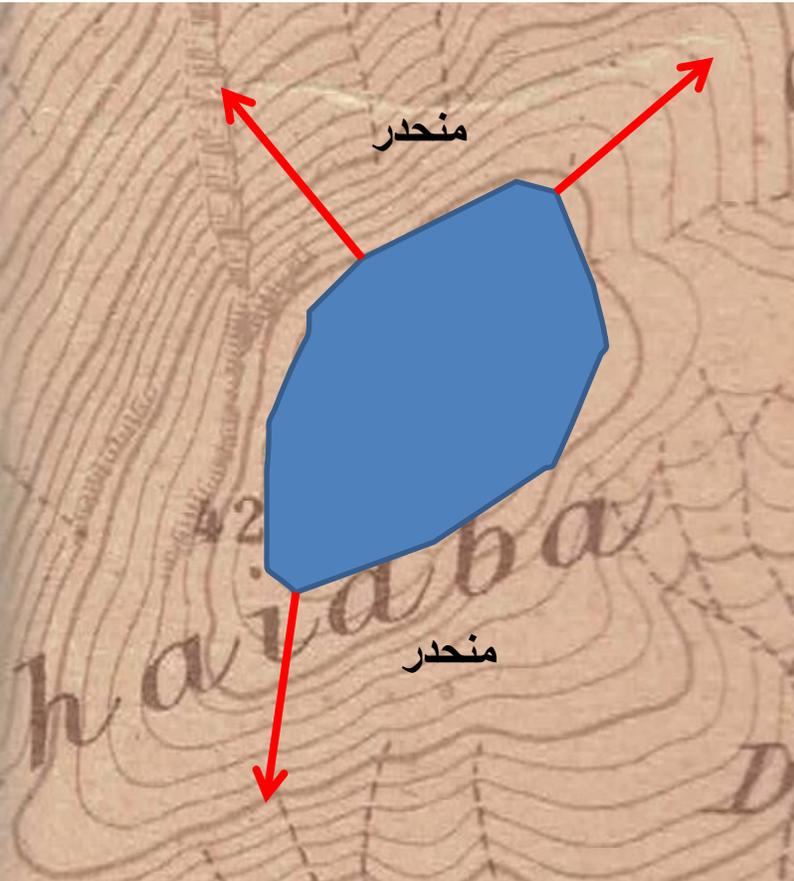
Détermination des pentes et des Élévations

Les formes du terrain

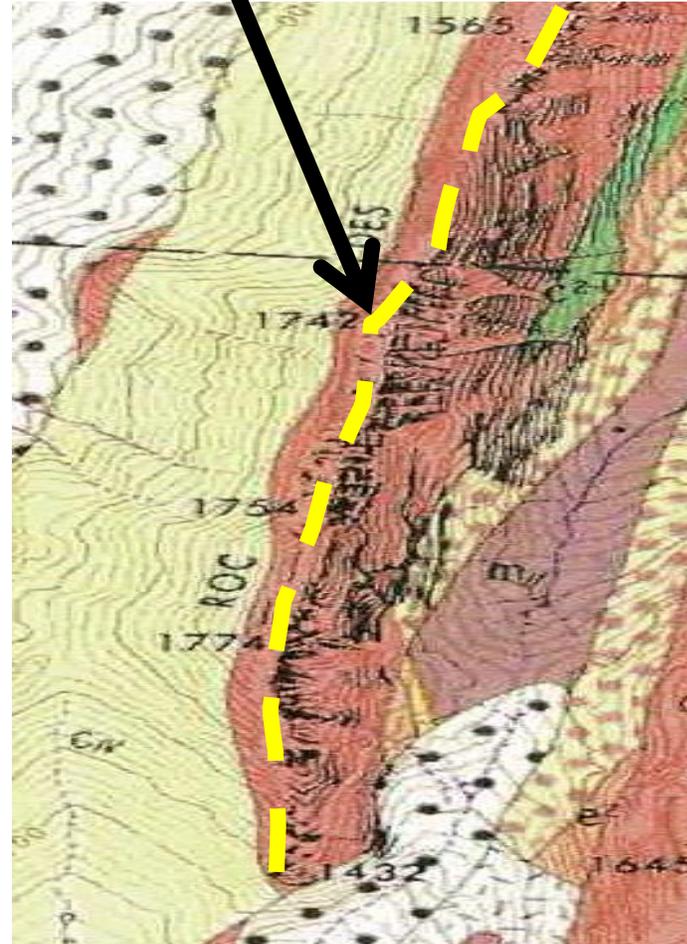
Les sommets et leur forme

La Crête : C'est le point le plus élevé du terrain local, où les pentes se rejoignent au sommet.

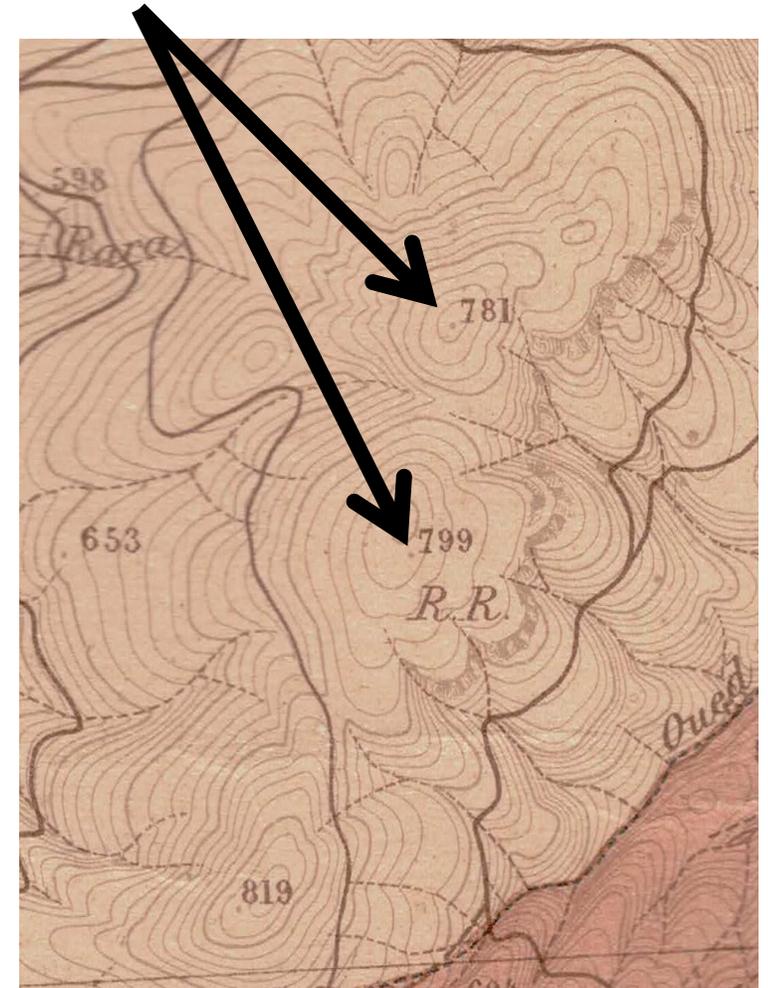
Elle peut être un plan (c'est-à-dire d'une surface plane avec une vue dégagée sur les falaises).

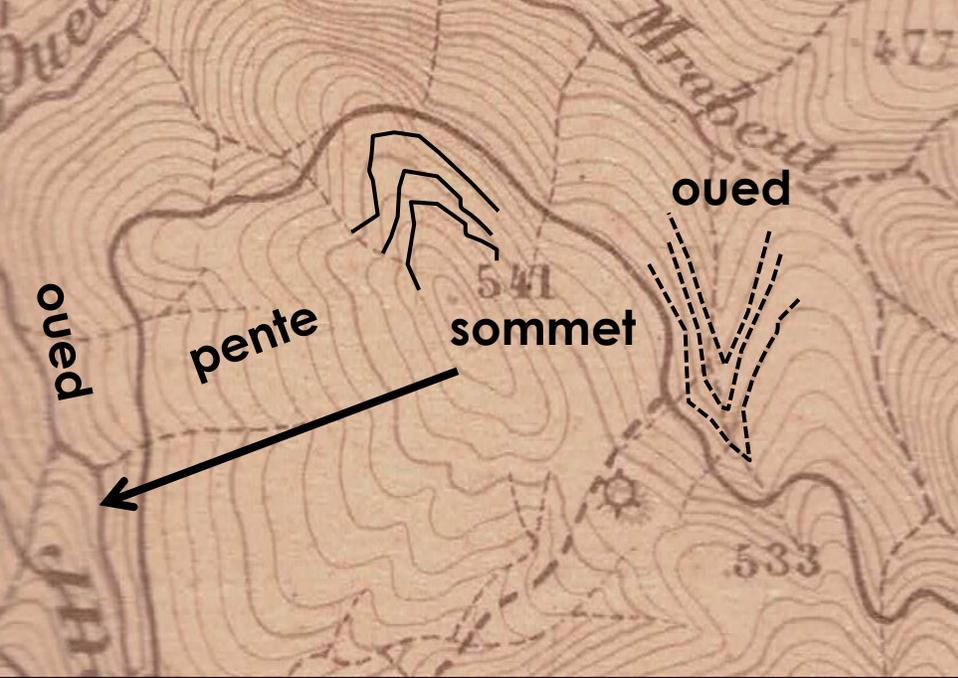


ou convexe ou un sommet en forme de ligne



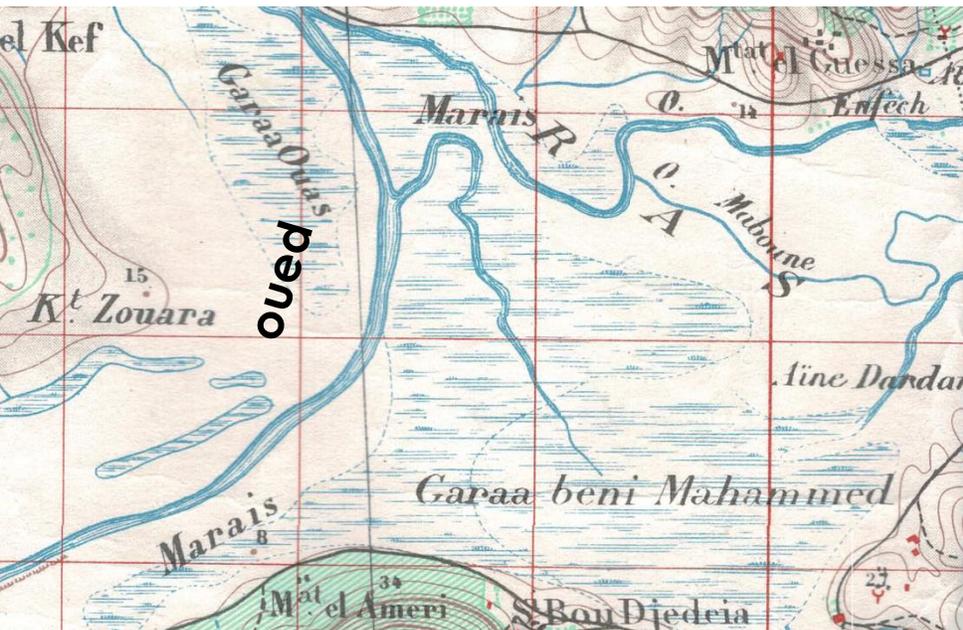
ou un point comme un pique





La surface de la terre est caractérisée par une relative platitude, même dans des zones qui semblent plates à l'œil nu. En d'autres termes, la surface semble s'incliner dans une certaine direction, qui peut être un point appelé rivière ou une ligne

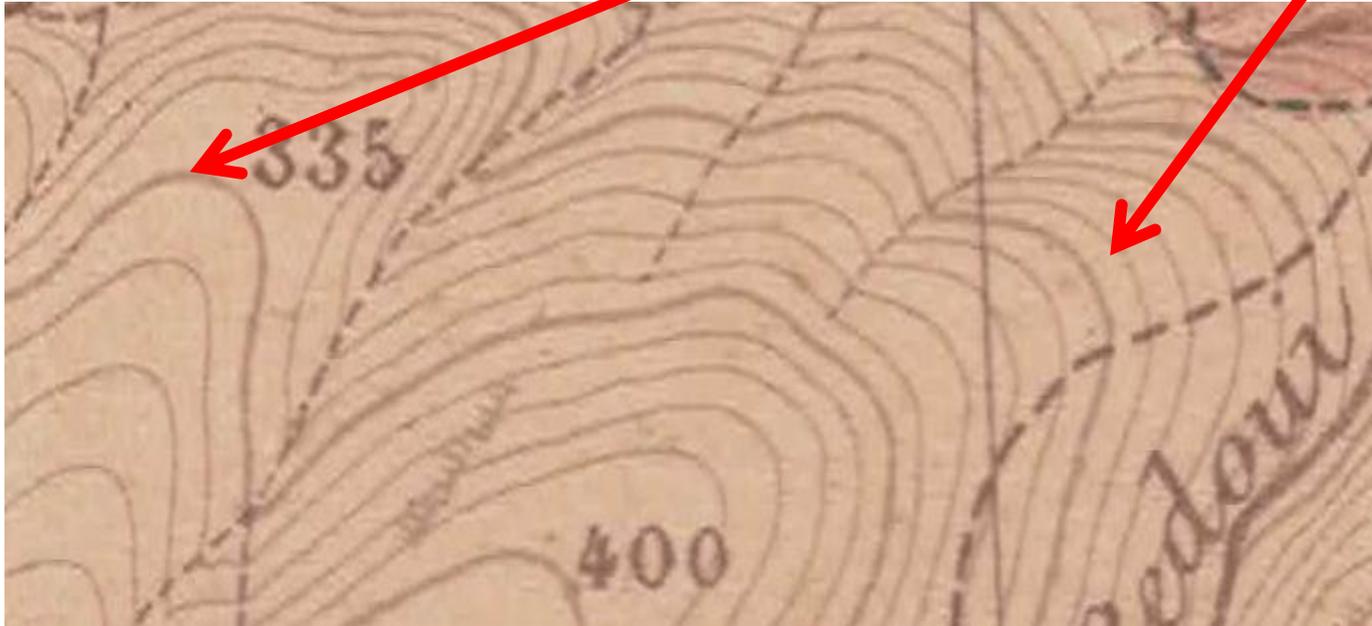
La plupart des reliefs sont constitués de ces trois éléments (sommets, pentes, lit d'oued)

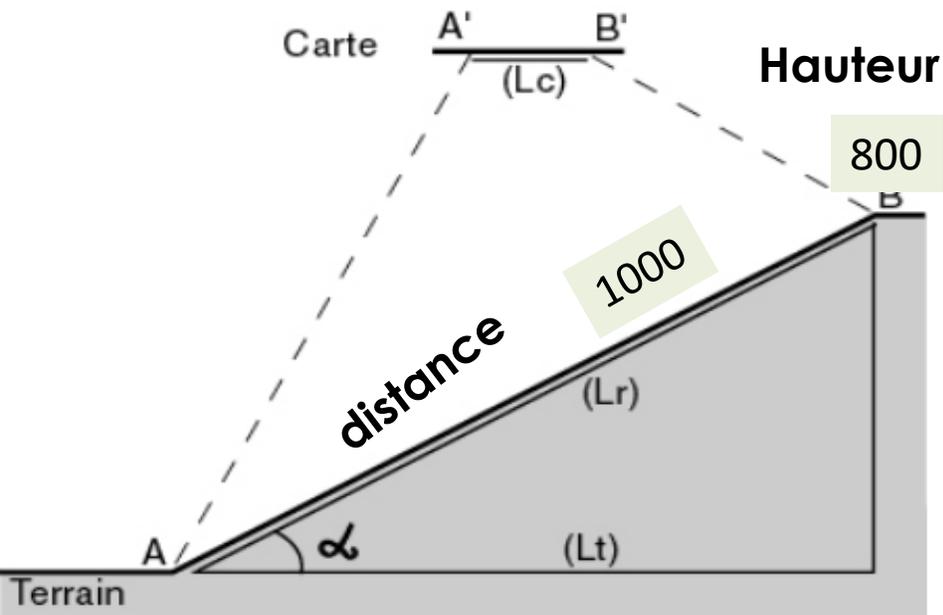
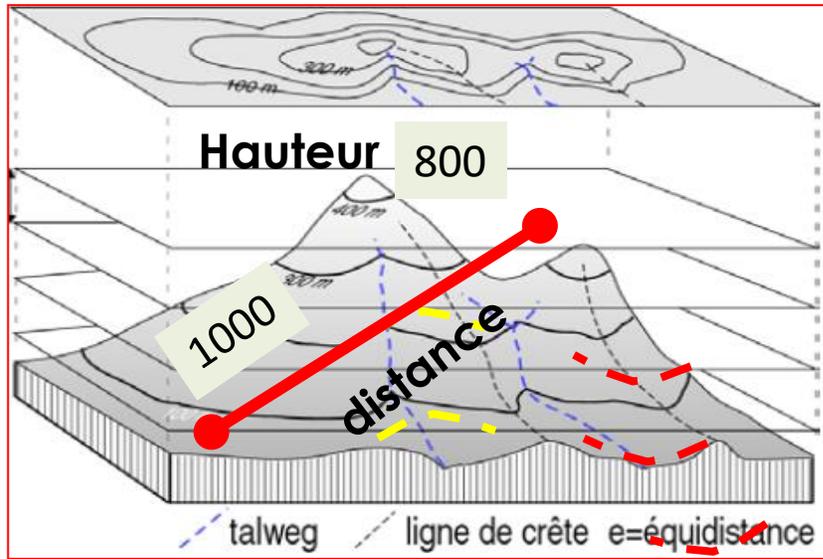


La pente est la partie inclinée d'une surface qui sépare le sommet du lit, et **l'inclinaison est l'angle que fait** une surface inclinée avec une surface supposée horizontale, qui peut être mesurée de différentes manières

Les lignes de contour indiquent la pente :

- Lorsque les courbes de niveau divergent, la pente est graduelle.
- Lorsque les courbes de niveau convergent, la pente est forte.





Pour mesurer la pente d'un versant, il faut d'abord mesurer la distance entre le point culminant et le point descendant (A et B), puis mesurer la différence de hauteur entre ces deux points (A et B), et enfin diviser la différence de hauteur par la distance horizontale, le mètre étant l'unité de mesure au numérateur et au dénominateur, de sorte que les unités de distance horizontale doivent être converties en mètres au lieu de kilomètres. Hauteur (m) / (m) Distance

$$\text{Pente} = \frac{\text{Hauteur (m)}}{\text{distance (m)}}$$

$$(800/1000) * 100 = 0.8\%$$

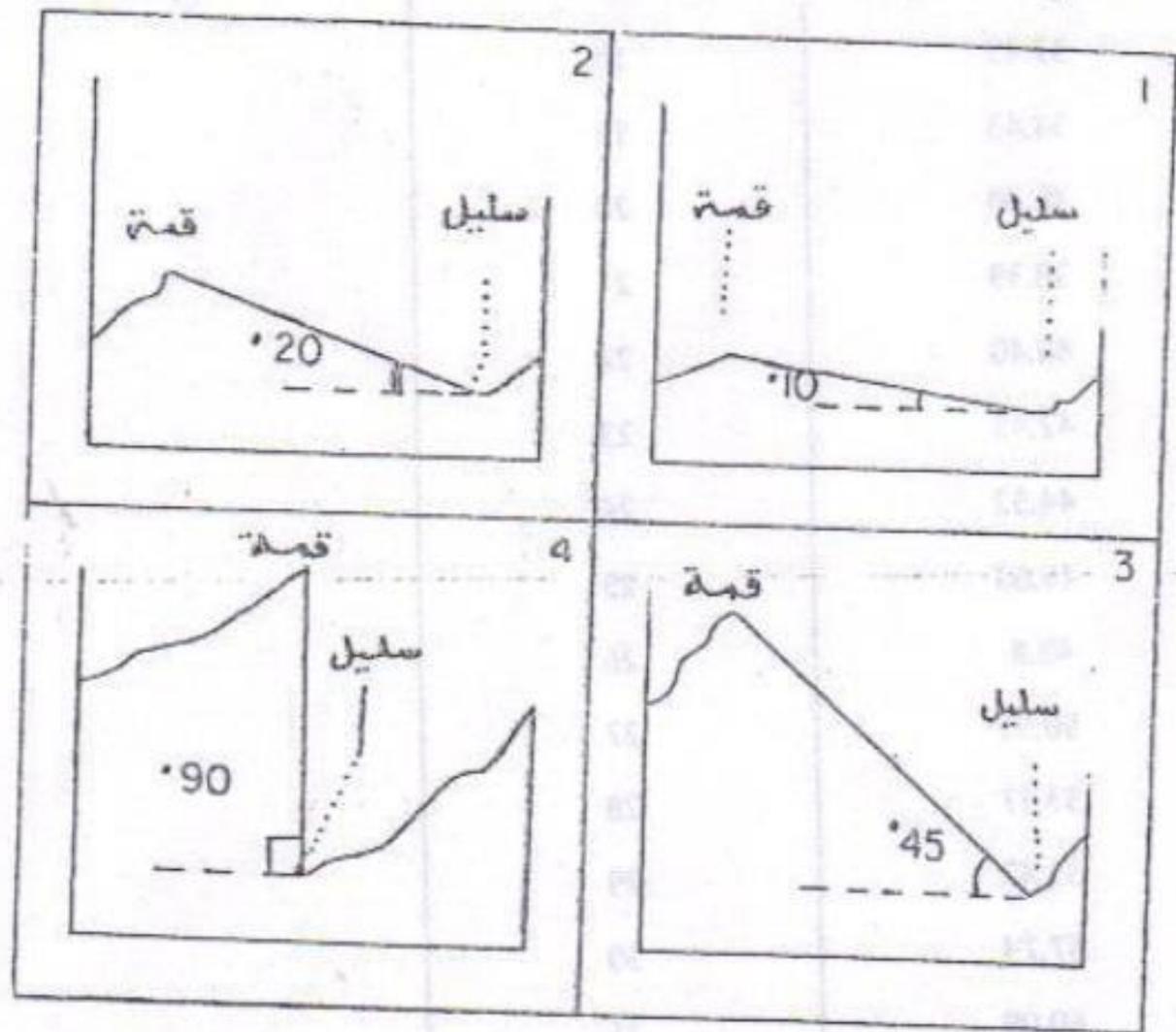
La pente la plus raide possible est la pente verticale pour laquelle la distance horizontale est nulle.

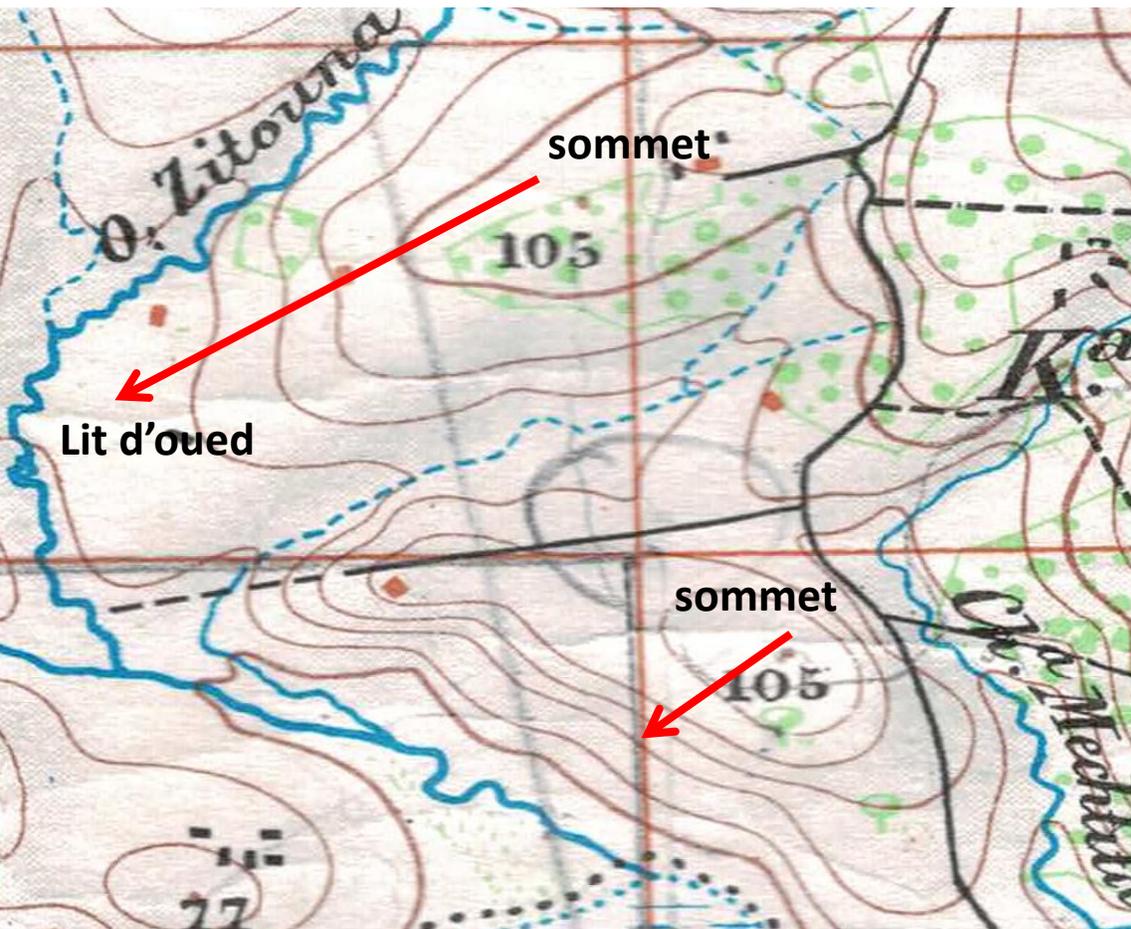
La pente peut être exprimée par des angles, c'est-à-dire l'angle que fait la pente avec une surface horizontale. Un angle de zéro signifie une pente parfaite et est très rare, tandis qu'un angle de 90 signifie une pente verticale.

جدول تحويل المنحدرات

الارتفاع بالنسبة المنوية	الارتفاع بالدرجات	الارتفاع بالنسبة المنوية	الارتفاع بالدرجات
103,6	46	0	0
107,2	47	1,75	1
111,1*	48	3,49	2
115,0	49	5,24	3
119,2	50	6,99	4
123,5*	51	8,75	5
128,0*	52	10,51*	6
132,7	53	12,28	7
137,6	54	14,05	8
142,8	55	15,84	9
148,3*	56	17,63	10
154,0*	57	19,44*	11
160,0	58	21,26*	12
166,4	59	23,09*	13
173,2	60	24,93	14
180,4	61	26,79	15
188,1*	62	28,67	16
196,3*	63	30,57	17
205,0	64	32,49*	18
214,5*	65	34,43	19
224,6	66	36,40*	20
235,6*	67	38,39*	21
247,5	68	40,40	22
260,5	69	42,45*	23
274,7	70	44,52	24
290,4	71	46,63	25
307,8*	72	48,8	26
327,1*	73	50,95	27
348,7	74	53,17	28
373,2*	75	55,43	29
401,1*	76	57,74*	30
433,1	77	60,09*	31
470,5*	78	62,49*	32
514,5*	79	64,94	33
567,1	80	67,45	34
631,4*	81	70,02	35
711,5	82	72,65	36
814,4	83	75,36*	37
951,4	84	78,13*	38
1143	85	80,98*	39
1430	86	83,91*	40
1908	87	86,93*	41
2864*	88	90,04	42
5729*	89	93,25	43
لا نهائي	90	96,57*	44
		100,0	45

الرمز (+) يشير إلى قيمة فوق الحد





Carte topographique el Arrouche

Les pentes sont caractérisées par leur **longueur**; des pentes longues ou courtes

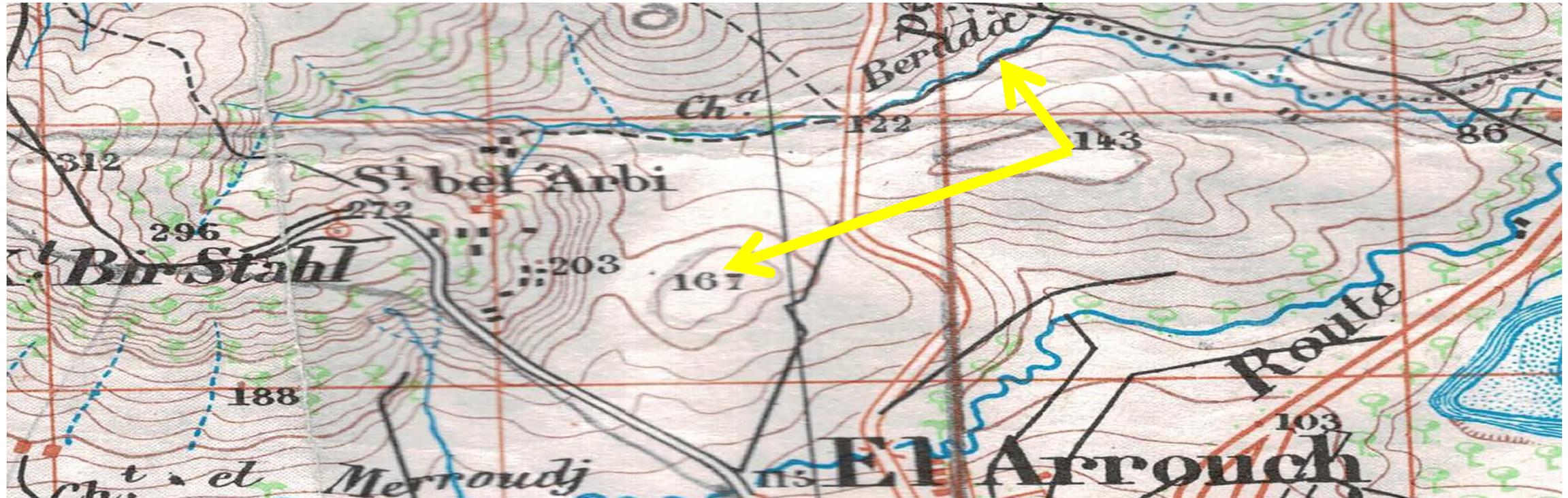
-**L'inclinaison** de la pente dépend de la différence de hauteur entre le sommet et le bas et de la longueur de la distance qui les sépare.

La pente est d'autant plus raide que la différence de hauteur entre le sommet et le bas est grande et que la distance horizontale qui les sépare est courte et elle est plus faible quand la différence de hauteur est petite et que la distance est longue.

La longueur des pentes est liée à deux facteurs :

L'altitude relative : Il s'agit de la séparation verticale en hauteur entre le sommet et la crête voisine. Elle est identifiée sur la carte en comparant les points d'altitude et en utilisant les courbes de niveau (leur nombre et leur proximité).

Intervalle horizontal : Il s'agit de la distance entre le sommet et le point bas (lit d'oued), identifiée au-dessus de la carte en mesurant la distance au-dessus de la carte en centimètres et en millimètres.



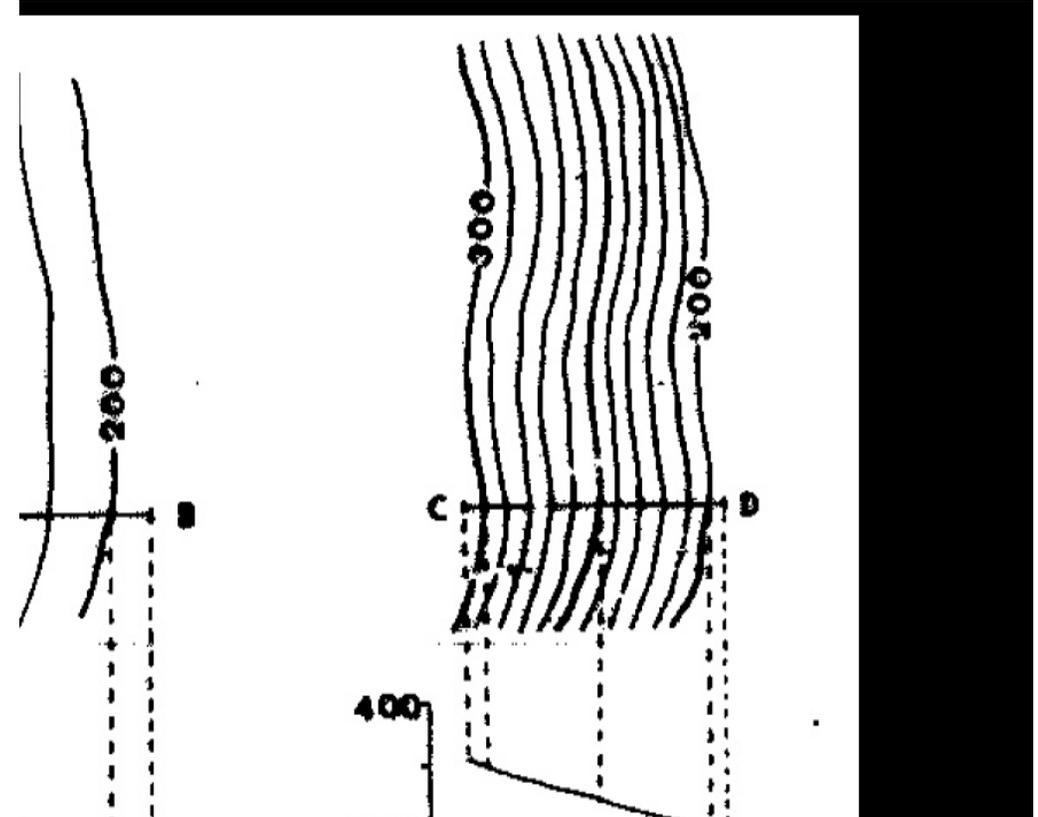
Les types de pente selon l'espacement des courbes de niveaux

Pente complexe la pente varie tout le long du versant tantôt forte et tantôt faible

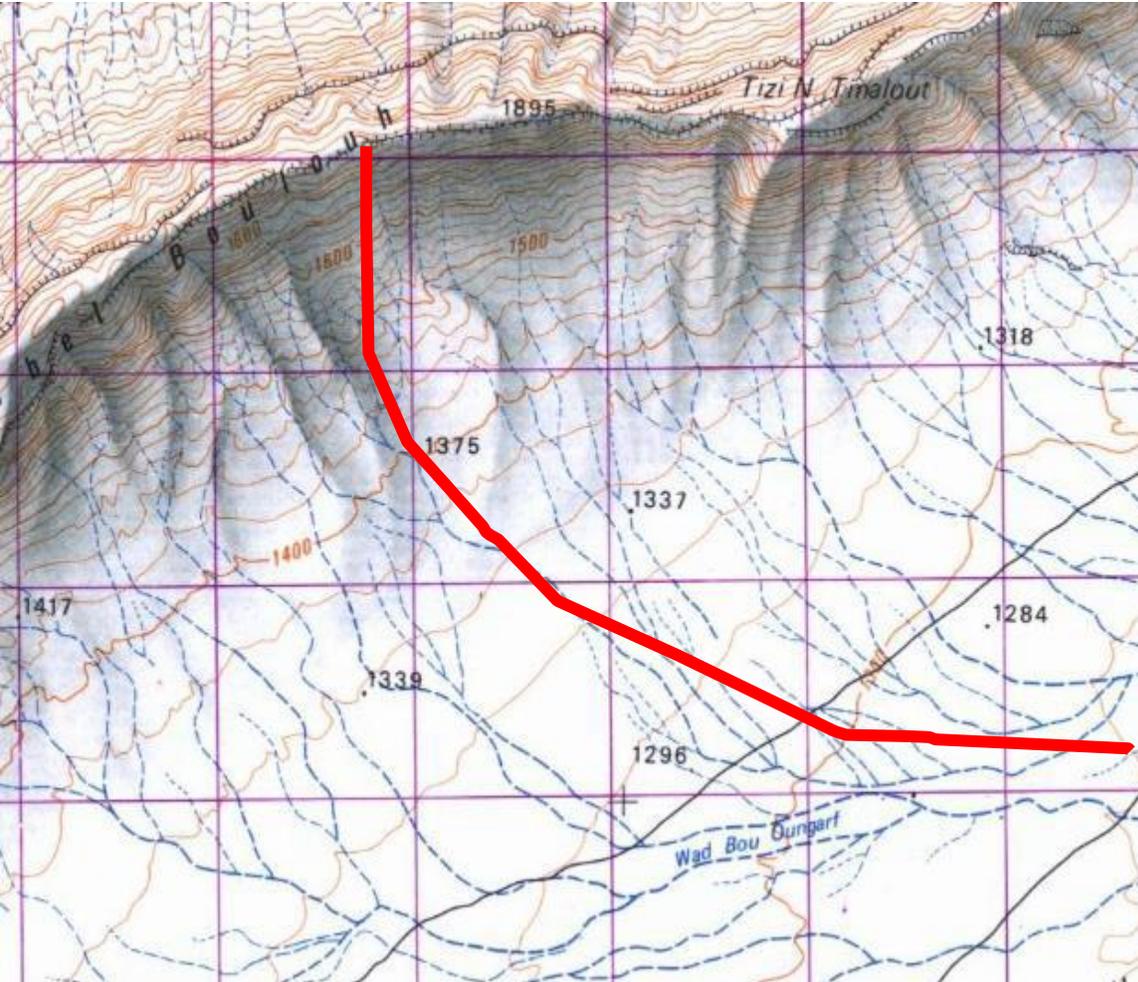


Pente régulière

Le % de pente ne change pas le long du versant.

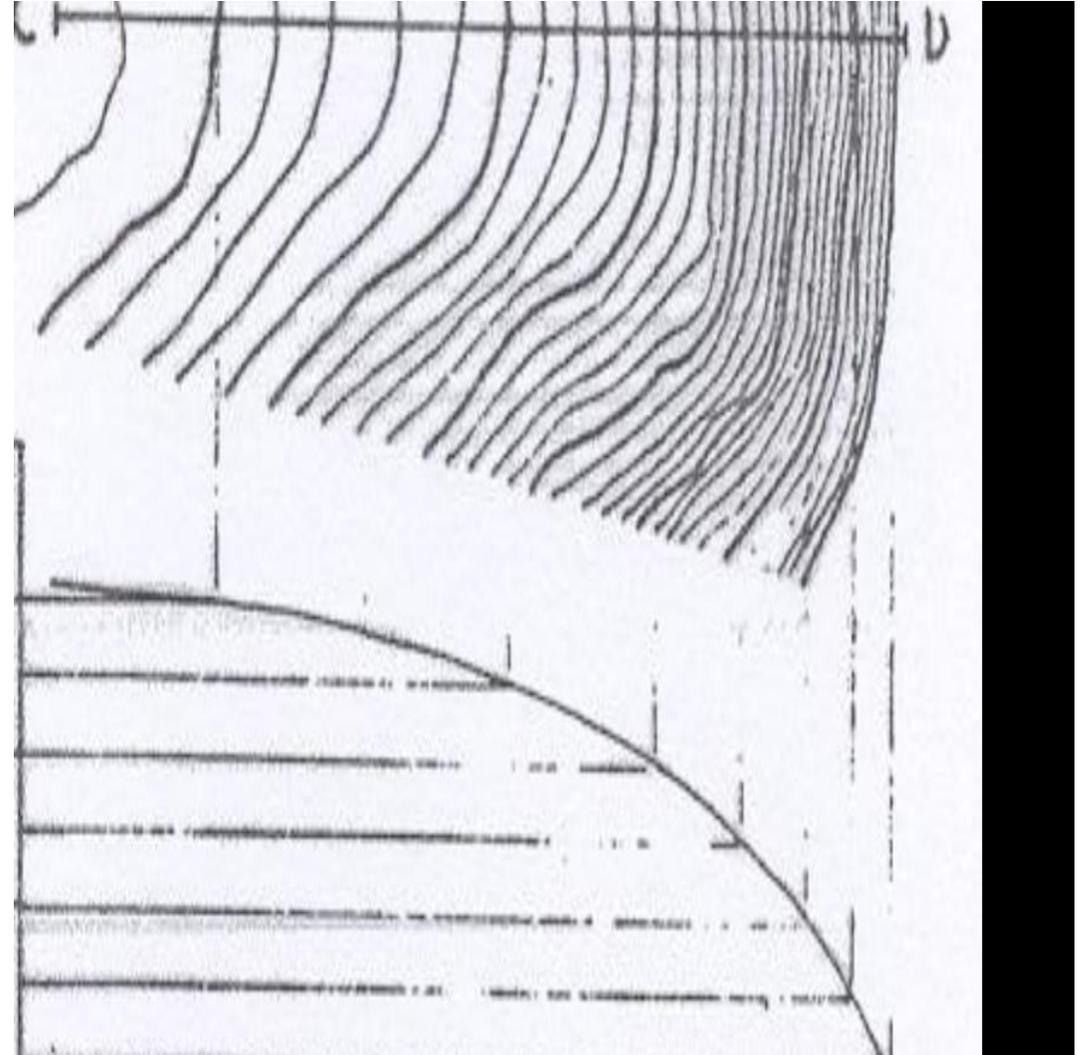


Pentes concaves Le degré de pente est fort en haut de la pente et faible en bas de la pente.



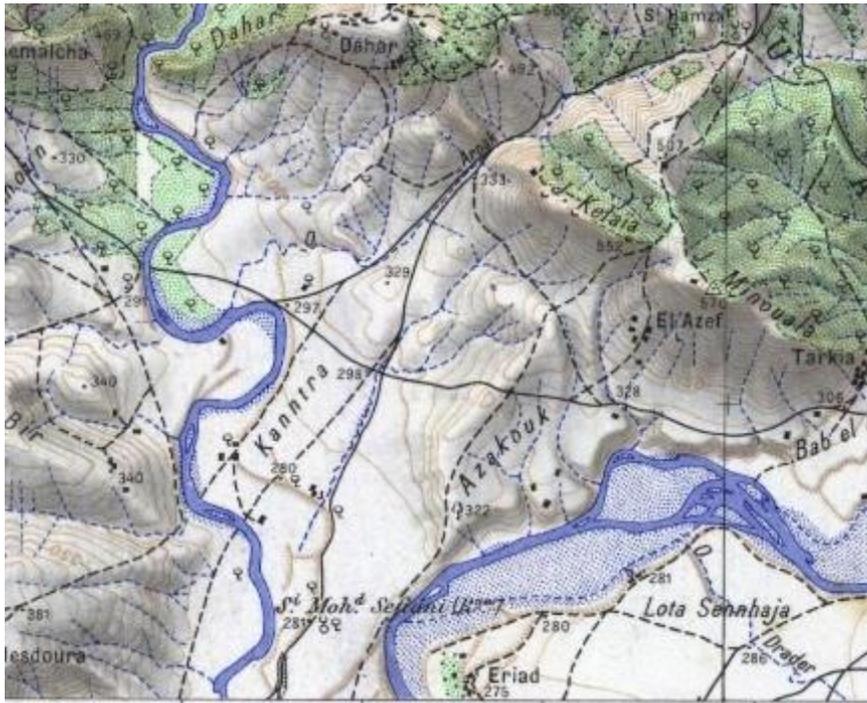
Carte topographique Biskra

Pentes convexes Le degré de pente est faible au sommet de la pente et se renforce progressivement vers le bas.

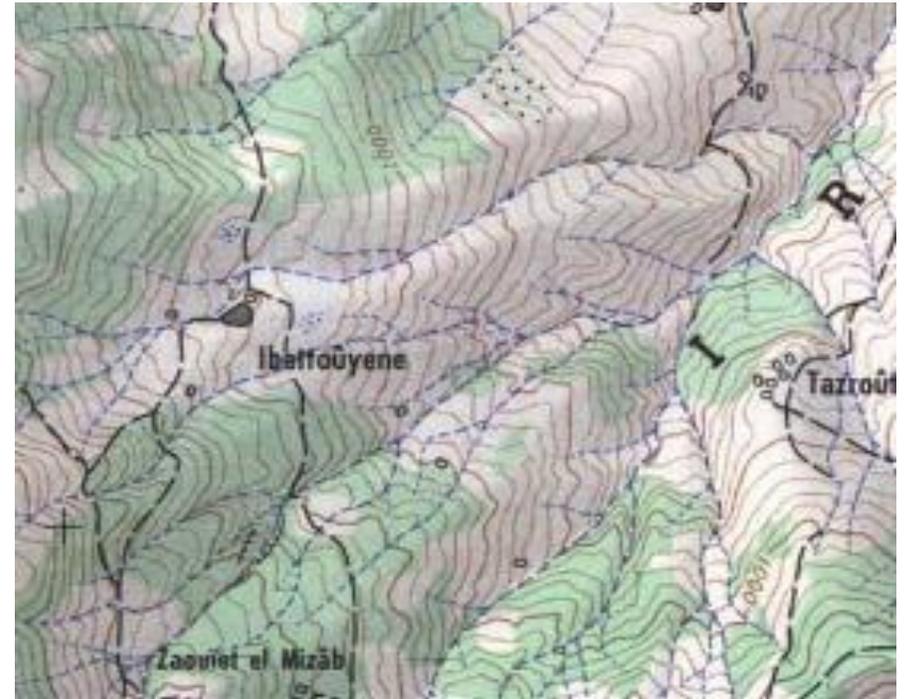


Le Talweg Dans la plupart des cas, sont les points de terrain les plus bas, constitués d'une ligne en pente douce qui descend du haut vers le bas et qui, diminue progressivement en altitude, formant un cours d'eau saisonnier ou permanent, qui recueille l'eau descendant des pentes. Ces points de terrain les plus bas peuvent être

Des dépressions



Un réseau de talweg



Carte topographique el kala

Des lacs



Carte topographique el kala

Des plages pour les reliefs côtiers



La définition topographique du relief est purement descriptive et n'a rien à voir avec la nature du terrain ou les conditions de sa formation. Elle est effectuée indépendamment des éléments qui expliquent le terrain, de sorte que les noms topographiques sont généralement empruntés à des mots familiers, tandis que les noms géologiques et géomorphologiques sont des noms scientifiques.

abrupt : Un endroit dont la pente est supérieure à 70°, également connu sous le nom de corniche (dans les structures de cuesta).
Mamelon : Il s'agit d'une élévation de terrain dont les flancs descendent depuis le sommet.

Un col est le point où la ligne de partage des eaux s'incurve et un col est également la tête de deux vallées qui se rejoignent et descendent d'un seul point sur les côtés opposés d'une montagne, généralement empruntées par des routes pour se rendre d'un côté de la montagne à l'autre.

La crête est la croupe d'une montagne ou la partie supérieure d'un sommet escarpé, dont l'un des côtés est très raide.

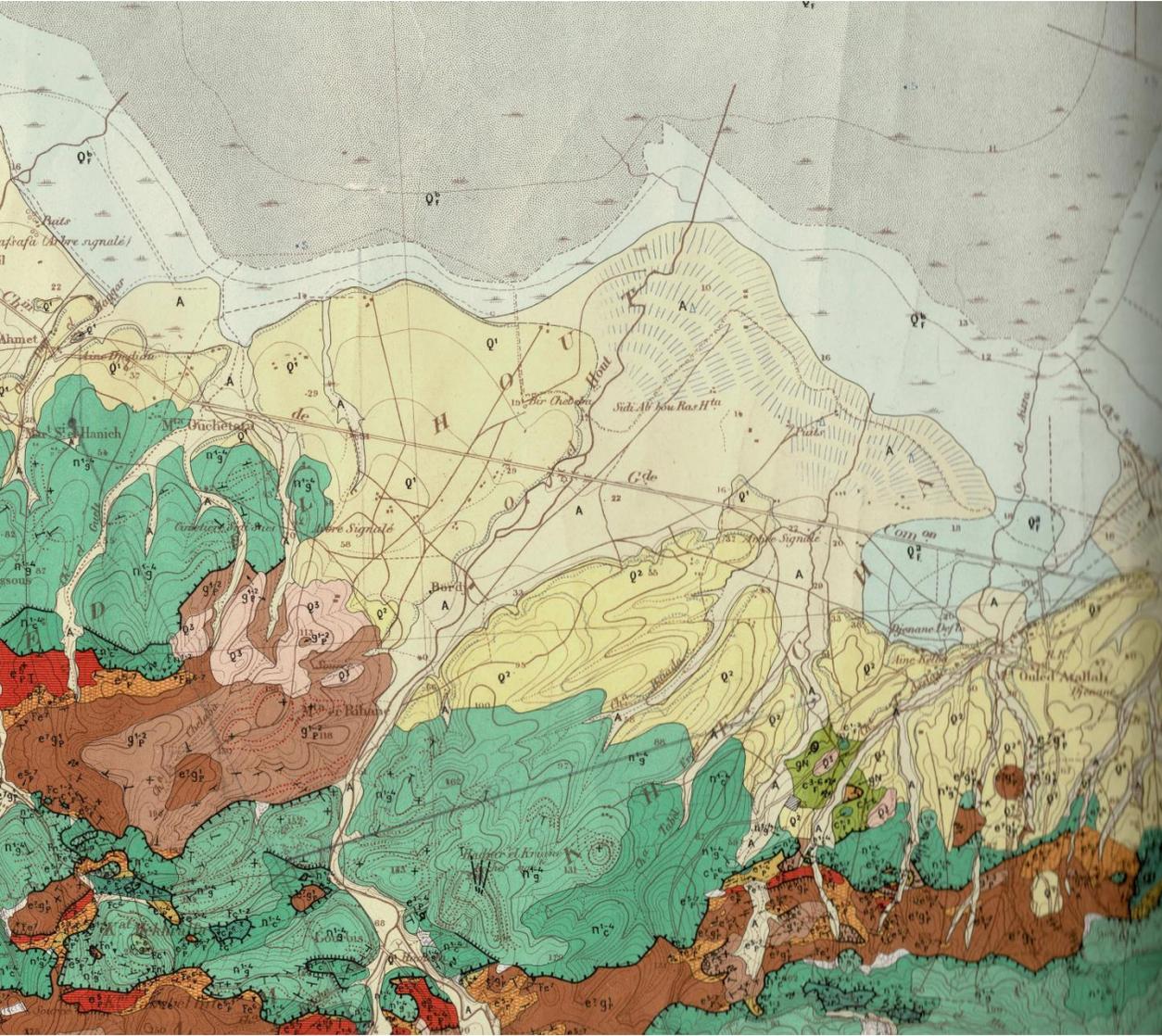
Croupe : une indentation convexe composée de deux semelles et d'une ligne de partage des eaux, les semelles s'inclinant vers deux fronts opposés et la ligne de partage des eaux descendant rapidement dans une seule direction.

Cuvette : Une cuvette est une dépression de terrain fermée de tous les côtés. Dans les pays à climat humide, les cuvettes forment des lacs ou des marécages, sauf dans les terrains calcaires perméables où elles forment des terrains karstiques.

Eperon : Il s'agit de l'avancée d'une petite partie du plateau ou d'un renflement entre deux vallées, et si l'éperon domine une mer ou un océan, il est appelé Promontoire.

Escarpement : C'est une partie du piémont qui est plus raide que la partie qui la surplombe et que la partie qui la jouxte. Si la partie qui la jouxte est faiblement raide, la butte est appelée frise de la Corniche, et le nom de la butte n'est généralement donné qu'à la partie la plus raide.

Falaise : Terrain qui se termine sur le rivage d'une mer ou d'un lac sous la forme d'un mur presque rectiligne. Certains géographes ont utilisé par erreur ce terme alors qu'ils voulaient parler d'une butte.



Carte géologique

Une carte géologique est une carte topographique qui contient des données géologiques, notamment la nature des roches, l'histoire des strates et les différentes déformations qu'elles ont subies au cours des temps géologiques. Cette représentation tient compte de l'âge et de la lithologie des couches). Chronologie, déformation tectonique des roches et degré d'inclinaison

Carte géologique el berda

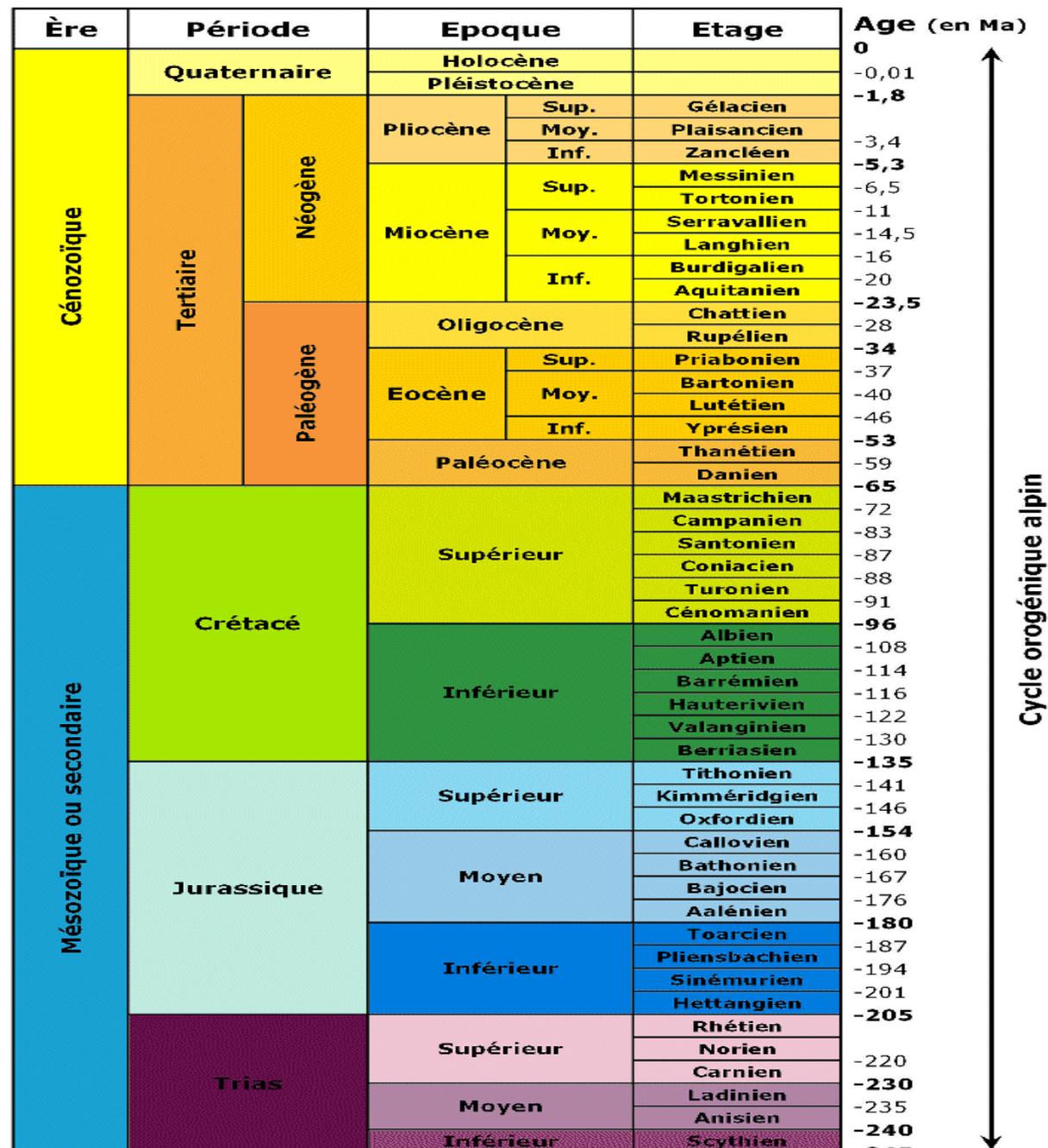
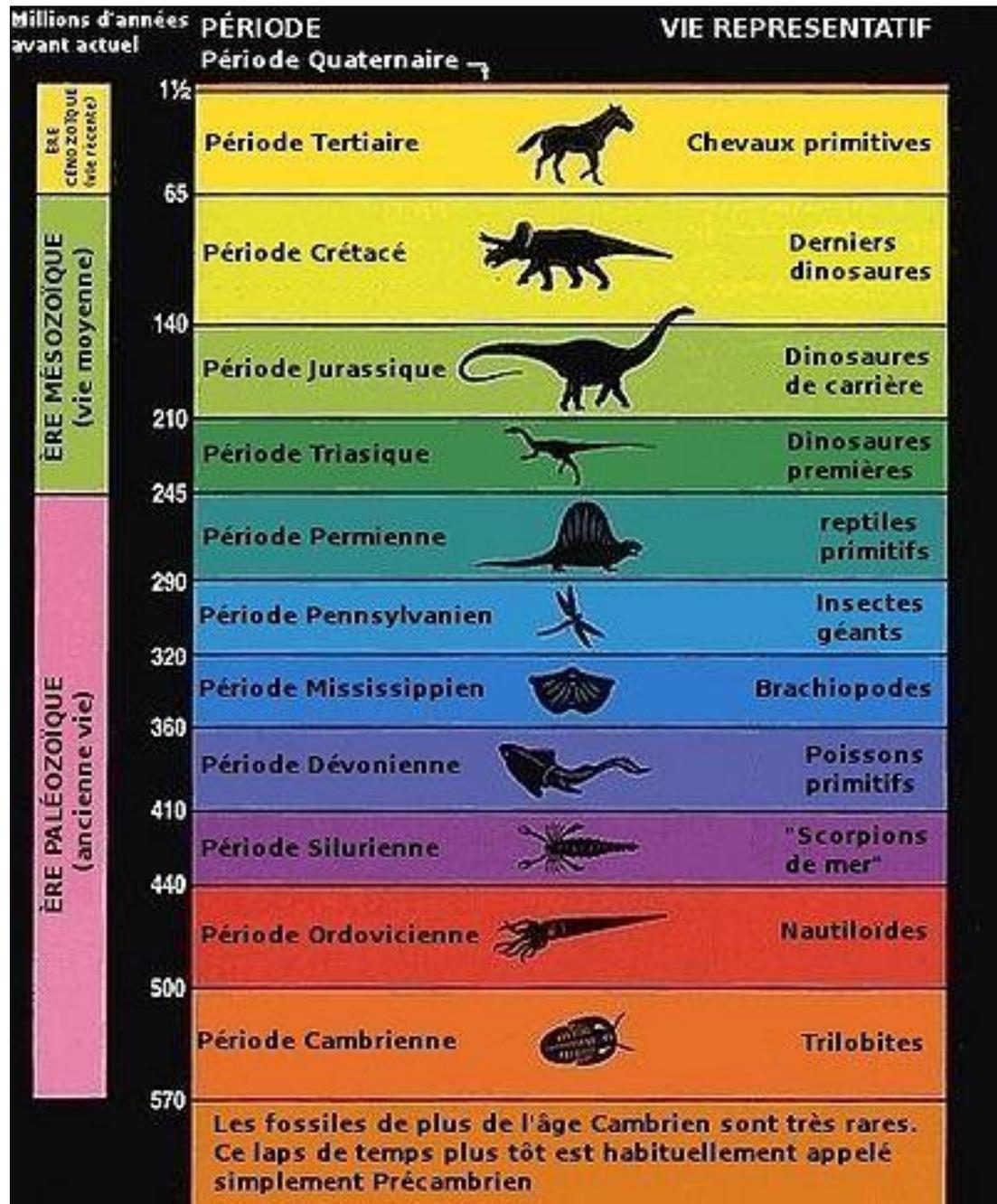
Ère	Période		Epoque	Etage	Age (en Ma)	
Cénozoïque	Quaternaire		Holocène		0	
			Pléistocène		-0,01	
	Tertiaire	Néogène	Pliocène	Sup.	Gélocien	-1,8
				Moy.	Plaisancien	-3,4
				Inf.	Zancléen	-5,3
			Miocène	Sup.	Messinien	-6,5
				Moy.	Tortonien	-11
				Inf.	Serravallien	-14,5
		Paléogène	Oligocène		Langhien	-16
					Burdigalien	-20
					Aquitainien	-23,5
					Chattien	-28
		Eocène	Sup.	Rupélien	-34	
				Priabonien	-37	
				Bartonien	-40	
			Moy.	Lutétien	-46	
				Yprésien	-53	
				Inf.	Thanétien	-59
		Paléocène		Danien	-65	
		Mésozoïque ou secondaire	Crétacé	Supérieur		Maastrichtien
Campanien						-83
Santonien						-87
Coniacien	-88					
Turonien	-91					
Inférieur				Cénomaniens	-96	
				Albien	-108	
				Aptien	-114	
				Barrémien	-116	
				Hauterivien	-122	
Jurassique	Supérieur		Valanginien	-130		
			Berriasien	-135		
			Tithonien	-141		
	Moyen		Kimméridgien	-146		
			Oxfordien	-154		
			Callovien	-160		
			Bathonien	-167		
			Bajocien	-176		
Inférieur		Aalénien	-180			
		Toarcien	-187			
		Pliensbachien	-194			
Trias	Supérieur		Sinemurien	-201		
			Hettangien	-205		
	Moyen		Rhétien	-220		
			Norien	-230		
			Carnien	-235		
Inférieur		Ladinien	-240			
		Anisien	-245			
		Scythien	-245			

Cycle orogénique alpin

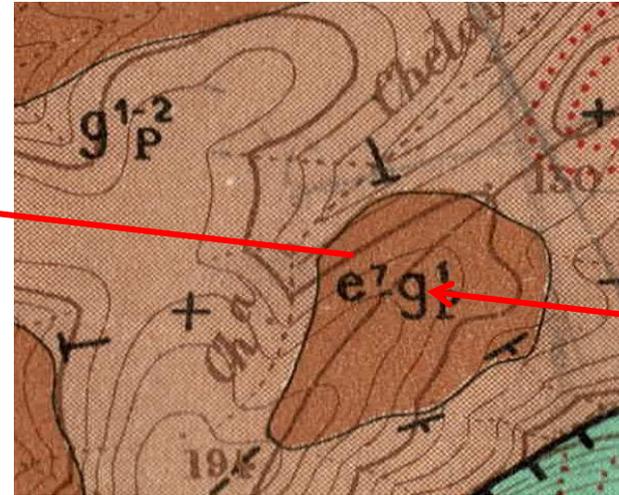
Une carte géologique comprend les mêmes éléments qu'une carte topographique, mais elle est complétée par les éléments suivants

1/ Couleurs

Les couleurs représentent les différentes couches superficielles et l'ordre dans lequel elles sont disposées en fonction de l'époque à laquelle elles appartiennent.



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	l 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

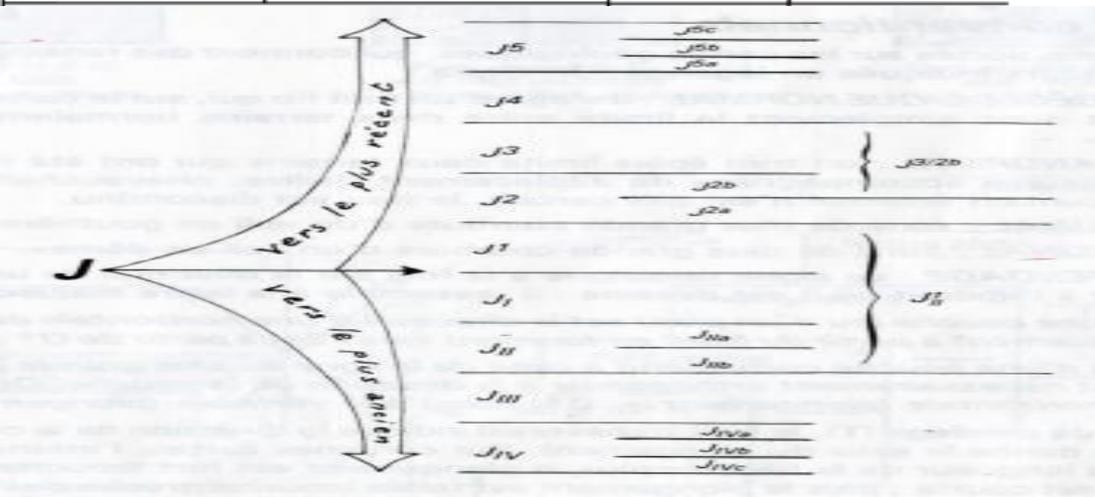


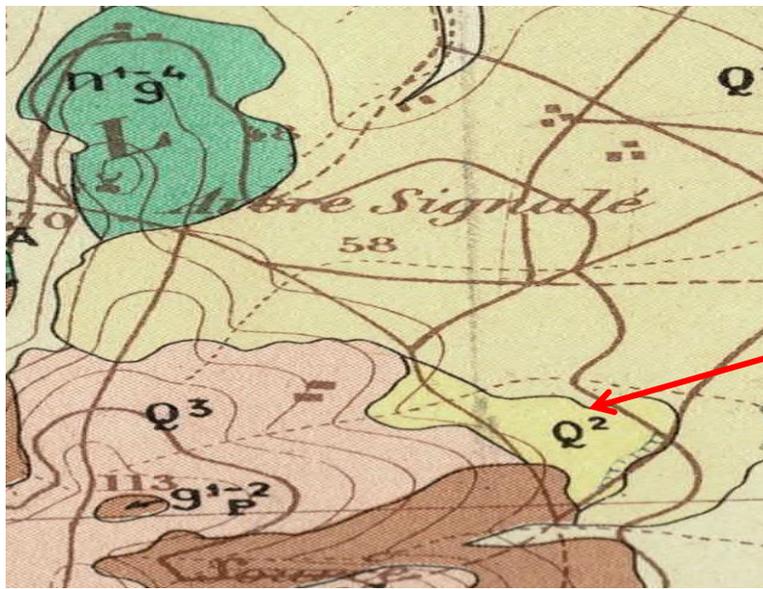
2/Codage et marquage

Les symboles suivants sont utilisés pour représenter les temps et les époques

Les lettres latines symbolisent les temps et

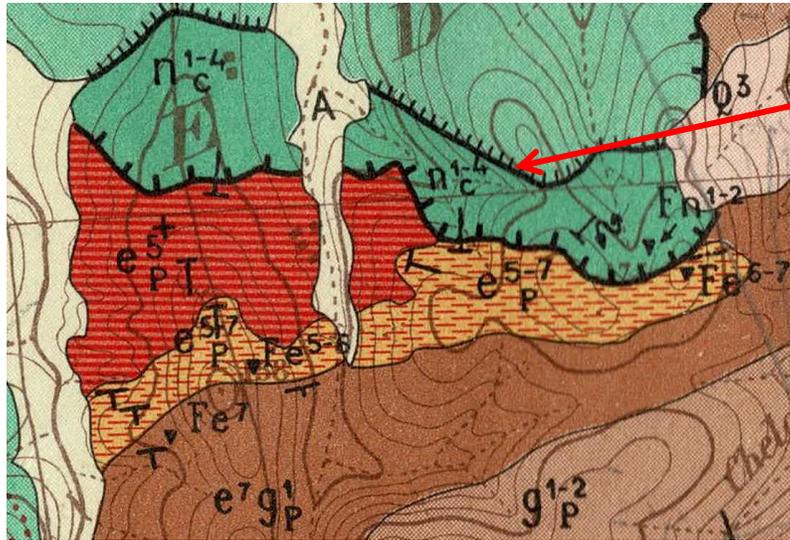
Les chiffres symbolisent les époques



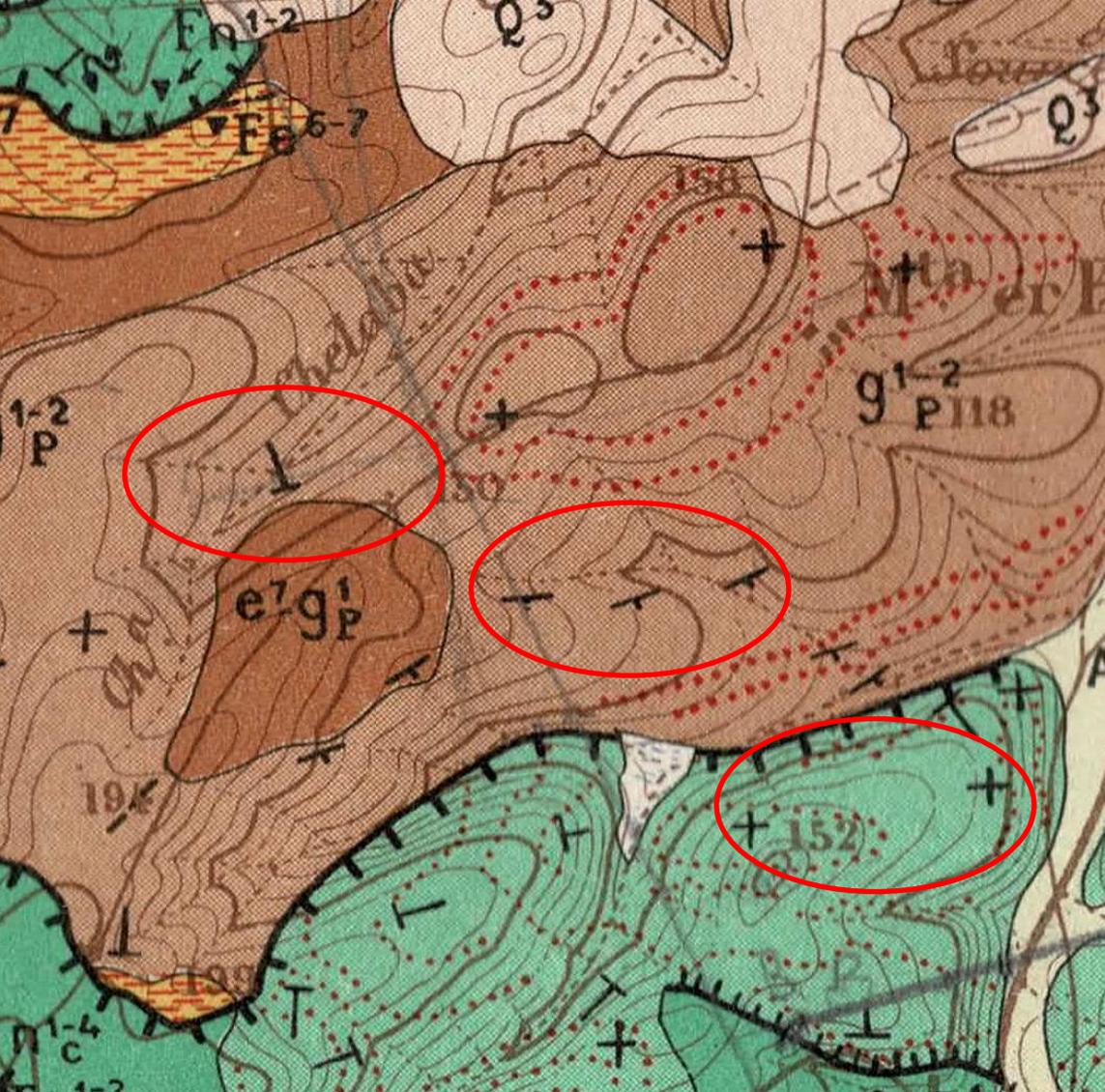


3/ Marqueurs

Une limite géologique normale est exprimée par une fine ligne séparant deux couleurs, c'est-à-dire deux couches différentes.

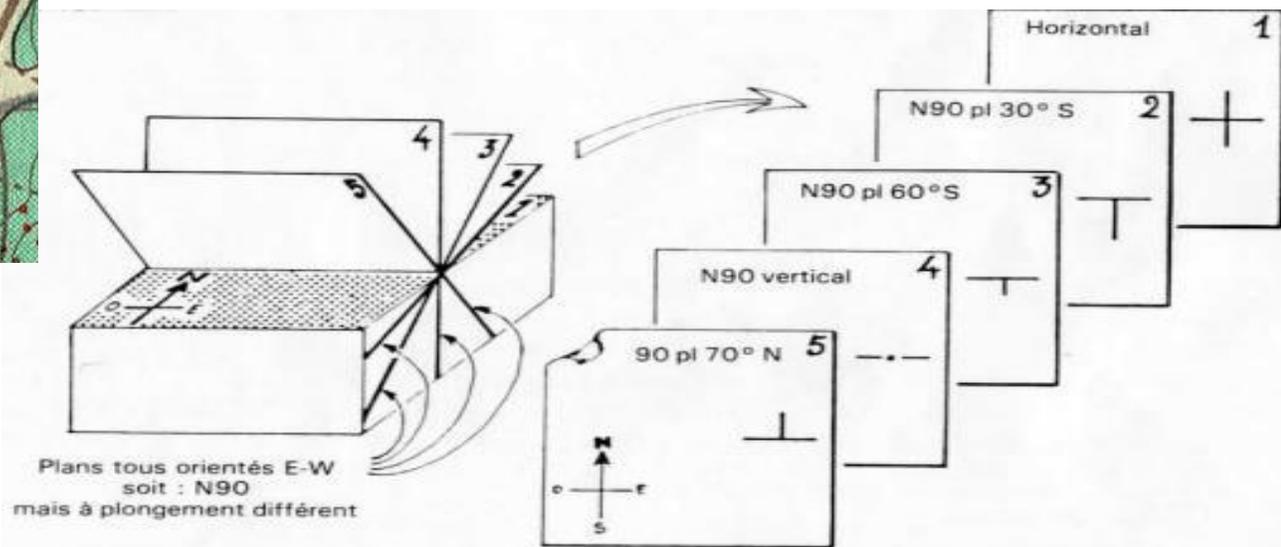


La convergence anormale est représentée par une large ligne de démarcation séparant deux couches fracturées accompagnées de fractures et de formations rampantes.



4 /Pendage stratigraphique est exprimé par la lettre T La ligne transversale indique la rectification de la strate, et la flèche perpendiculaire indique la direction du pendage.

Dans certaines cartes, l'intensité de l'inclinaison est exprimée par la longueur de la flèche : Plus la pente est forte, plus la flèche est courte et plus la pente est faible, plus la flèche est longue.



Contenu de la carte géologique

2 - الصخارة LITHOLOGIE

3 - البنائية TECTONIQUE

1/ STARTIFICATION - التطبيق

C'est l'étude de la succession des couches ou des formations rocheuses dans une région qui permet de reconstituer les événements géologiques. Par exemple, la nature des roches sédimentaires nous renseigne sur l'environnement de dépôt et sur l'évolution de cet environnement au cours du temps. En outre, la stratigraphie permet de créer une chronologie relative du terrain en appliquant les principes suivants

Le principe de continuité مبدأ الاستمرارية: Une même couche a le même âge sur toute son étendue horizontale.



<https://www.istockphoto.com/fr/>

تطبق التكوينات الصخرية



الاستمرارية الطبقات

Le principe d'horizontalité : Les couches sédimentaires ont été déposées horizontalement à l'origine. Les séquences sédimentaires qui ne sont pas horizontales ont été déformées après leur dépôt.

Le principe de superposition : Dans un terrain non déformé, les formations les plus basses sont les plus anciennes et les formations les plus hautes sont les plus jeunes. C'est ainsi que l'on exprime l'âge relatif.

En utilisant le contenu fossile des strates, il est possible de faire des rapprochements stratigraphiques entre des formations géologiques éloignées les unes des autres, c'est ce qu'on appelle la paléontologie stratigraphique.

Le principe d'intersection : Plus ancien que les couches de roches ou les roches avec lesquelles il se recoupe.

Principe d'inclusion : Morceaux de roches inclus dans une autre couche plus ancienne que son contenant.

الصخارة Lithologie

Science qui vise à connaître la nature des roches et leur résistance à l'érosion. Inclus dans la carte géologique sous forme de lettres grecques et de couleurs différentes.

Code et référence dans les formations métamorphiques

Chi	χ	:	شيبست
Xi	ξ	:	ميكاشيبست
Zeta	ζ	:	غنس (كنائس)

Code et référence dans les formations magmatiques

Alpha	α	Andésite
Theta	θ	Diorite
Tau	τ	Trachyte
Lambda	λ	Labradorite
Béta	β	Basalte
Gamma	γ	Granite
Mu	μ	Gabbro
Pi	π	Rhyolite
Phi	φ	Phonolite
Omega	ω	Ophite
Delta	δ	Dolérite

Dans les formations sédimentaires, nous utilisons des lettres, des chiffres et des couleurs pour représenter les couches sédimentaires.

3 – البناية La tectonique

Les roches structurales désignent les mouvements et les déformations de la croûte terrestre, ainsi que les déformations auxquelles la croûte terrestre a été et continue d'être soumise.

On distingue les mouvements structuraux suivants

Tectostatique primaire

Tectodynamique (plio-quaternaire)

Néotectonique

On reconnaît la structure des roches à l'inclinaison des couches.

Types de déformations

1 Déformation simple : Il s'agit de l'inclinaison des couches. Toutes les couches ont une certaine pente, alors que les couches horizontales sont moins inclinées. La nature de la roche joue un rôle important dans la répartition des fractures et des plis, ce qui entraîne des déformations importantes et complexes,

1/ Les failles sont des discontinuités dans les plans de faille et s'accompagnent d'un déplacement relatif de la partie cassante, soit verticalement, soit horizontalement

2/ Les plis: Il s'agit d'ondulations de couches géologiques (convexes et concaves). Elles peuvent être caractérisées par des déformations telles que l'étirement, le chevauchement et la superposition d'unités structurales.