

Intérêt et méthodes d'études des sédiments

Introduction :

La partie superficielle du globe terrestre ou croûte terrestre se compose de 3 types de roches :

- ✓ Roches magmatiques : se forment à partir de la cristallisation d'un magma en profondeur pour donner des plutons tel que le granite ; ou à la surface pour donner des roches volcaniques tel que le basalte .
- ✓ Roches métamorphiques : issues de la transformation de roches préexistantes en profondeur sous l'effet de l'augmentation de la pression et / ou de la température ; tels que le schiste et le gneiss .
- ✓ Roches sédimentaires : se forment à la surface de la croûte terrestre ; phénomène de géodynamique externe ; en plusieurs étapes :
 - **L'érosion** : les préexistantes qui affleurent à la surface de la terre sont soumises à l'action des différents agents de l'érosion , physique tel que l'écoulement des eaux ou l'effet des vagues marines , chimique tel que l'action de l'acide carbonique des eaux de pluie qui dissout le calcaire .
 - **Le transport** : les résultats de l'érosion sont transportés par les agents de transport tel que l'eau ou le vent , vers les différents bassins sédimentaires
 - **La sédimentation** : a lieu dans les différents bassins sédimentaires quand la force de l'agent de transport s'affaiblit .
 - **La diagénèse** : c'est la transformation des débris ou détritiques de l'érosion en roche compacte sous l'effet de la faible pression et température au fond du bassin sédimentaire .

Quelles sont les différentes méthodes d'étude des roches sédimentaires ?

Quelle est l'importance de ces études ?

1- quelques méthodes d'études des roches sédimentaires :

1-1 classification selon la taille des sédiments :

Selon la nature et la solidité de la roche mère , la roche sédimentaire issue de son érosion est composée de détritiques de taille et de formes différentes , selon la taille on peut classer les sédiments en :

Taille	>256 mm	<256mm >2mm	<2mm >35 µm	<35µm
sédiments	blocs	Galets	sable	argile

Les sédiments sont donc variés , et peuvent être étudiés de différentes méthodes , faisant la connaissance des moyens d'étude des sables :

1-2- étude morphoscopique et statistique des grains de sable :

Le sable est une roche détritique , son observation à la loupe binoculaire montre plusieurs composants de nature variés : feldspath , quartz , mica noire ou biotite , des particules de calcaire , d'argile et de coquillage .

a – préparation du sable à l'étude morphoscopique :

l'étude morphoscopique c'est la classification des grains de quartz du sable vue à la loupe binoculaire selon leurs formes .

pour cela on prépare le sable selon les étapes suivantes :

- On soumet l'échantillon du sable placé dans un tamis à un courant d'eau pour éliminer l'argile .
- On place le sable lavé dans une solution d'acide pour éliminer le calcaire et les débris de coquillage .
- On laisse le sable séché , et on observe les grains de quartz au binoculaire

b- observation à la loupe binoculaire :



Le sable comporte 3 types de grains de quartz : NU,EL et RM

c- importance de l'étude morphoscopique :

les angles aigus des grains NU indique qu'ils sont récents et transportés sur une distance courte . l'agent de transport est l'eau

les angles effacés des grains EL indique qu'ils sont érodés lors d'un transport sur une distance assez longue , l'agent de transport est l'eau

la forme ronde et l'absence d'angle chez les RM indique un transport sur une très grande distance , grains anciens . l'agent de transport est surtout le vent .

d- statistique des grains de quartz :

on fait le comptage des grains de quartz selon leurs formes dans différents échantillons de sables préparés :

+ sable marin :

- 1- Compter au hasard des grains de quartz selon la forme ?
- 2- Déterminer le pourcentage de chaque type de grains ?
- 3- Traduire les résultats en histogramme des pourcentages selon la forme ?
- 4- Qu'est ce qu'on peut conclure ?

+ sable fluviatile

On refait les mêmes opérations précédentes

+ sable saharien

Mêmes opérations précédentes

e- importance de l'étude statistique :

le pourcentage des différents types de grains de quartz , varie d'un échantillon de sable à l'autre :

le pourcentage élevé des grains EL indique un sable marin ; le pourcentage élevé des grains NU indique un sable fluviatile et le pourcentage élevé des grains RM indique un sable saharien .

1-3- étude granulométrique :

a- Principe :

Cette études est basée sur la classification des grains de sable selon la taille , elle utilise la technique du tamisage : l'échantillon de sable lavé et décalcifié passe a travers une colonne de tamis dont l'ouverture des mailles est décroissante de 2 mm à 1/16 de mm (série de tamis d'afnor) .



b- Etapes de la manipulation :

- ✓ déposer l'échantillon de sable en haut de la colonne
- ✓ faire vibrer la colonne pendant 15 mn
- ✓ peser le contenu de chaque tamis
- ✓ poser les résultats dans un tableau , et calculer la fréquence de chaque taille et le cumulé des fréquences .
- ✓ traduire les fréquences et les cumulés en courbes .en abscisse on place la taille décroissante des grains .
- ✓ exploitation des courbes et conclusions .

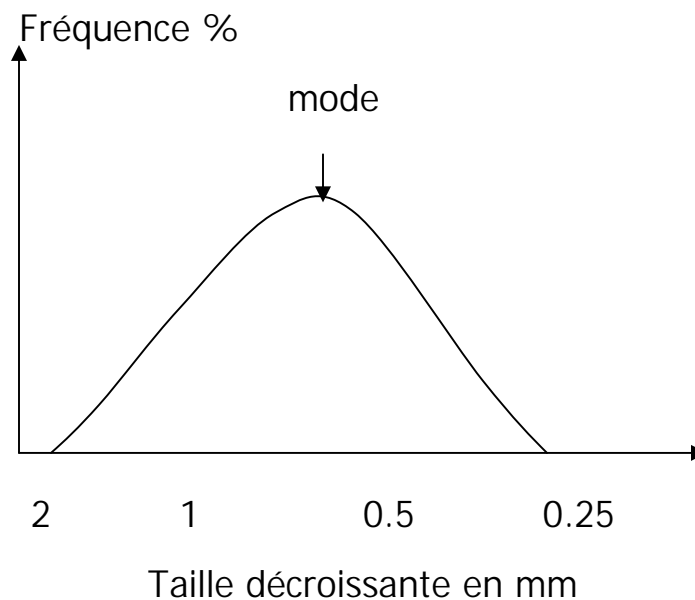
c- application :

étude granulométrique d'un échantillon de sable de la plage de assilah

+ résultats du tamisage :

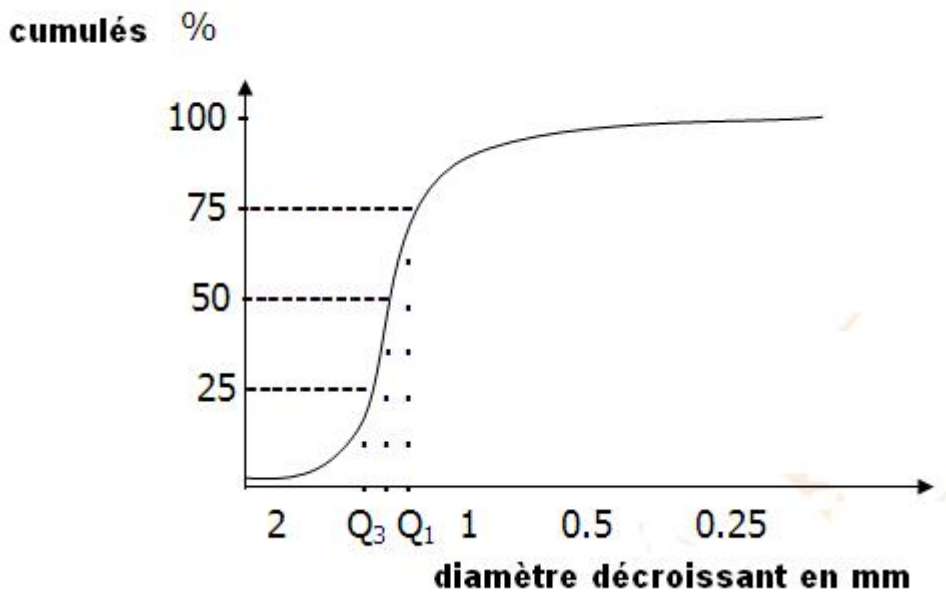
Taille en mm	Quantité en g	Fréquence en %	Cumulés en %
2	7	7	7
1	35	35	7+30=37
0.5	55	55	37+55=92
0.25	8	8	92+8=100

+ réalisation de la courbe de fréquence :



La courbe de fréquence est unimodale , on dit que le sable étudié est classé .
 Si La courbe de fréquence est polymodale , on dit que le sable étudié n'est pas classé.
 Afin de déterminer le degrés de classement on trace la courbe des cumulés :

+ réalisation de la courbe des cumulés :



A partir de la courbe des cumulés ,on détermine les quartiles :

Q1 : le diamètre correspondant à 75 % de cumulés

Q2 : le diamètre correspondant à 50 % de cumulés

Q3 : le diamètre correspondant à 25 % de cumulés

Les quartiles sont utilisés pour calculer l'indice de classement ou l'indice de trask S_0 :

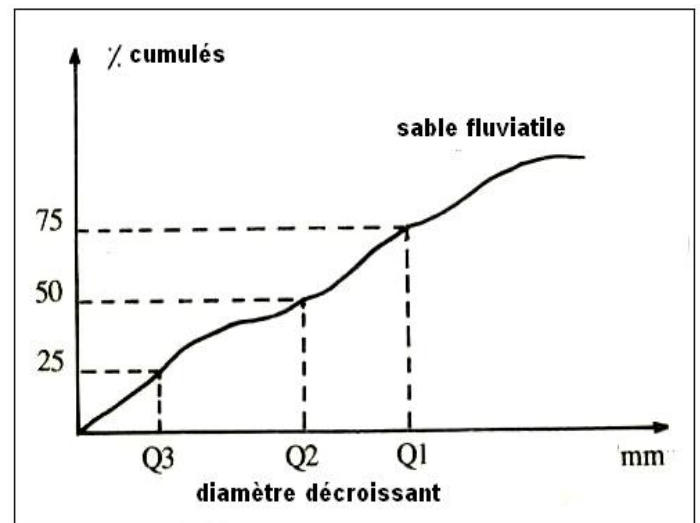
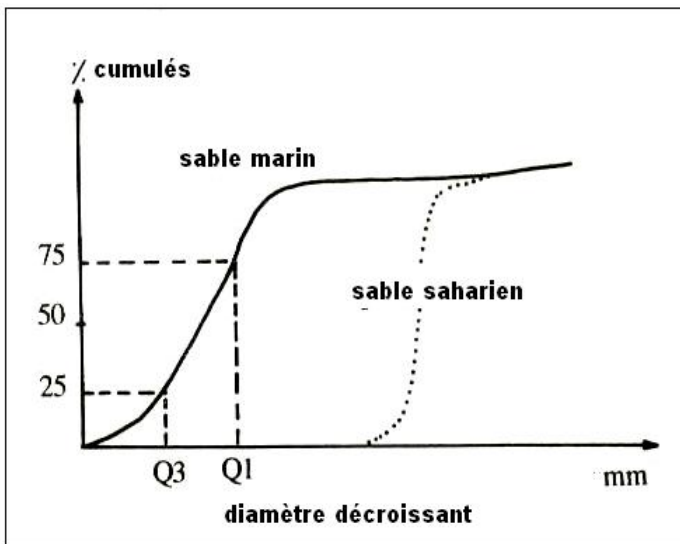
$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$$

Selon la valeur de S_0 on détermine l'indice de classement et l'origine du sable étudié :

- + $S_0 < 1.23$ sable très bien classé d'origine saharienne
- + $1.23 \leq S_0 < 1.41$ sable bien classé d'origine saharienne ou marine
- + $1.41 \leq S_0 < 1.74$ sable assez bien classé d'origine marine
- + $1.74 \leq S_0$ le sable n'est pas classé d'origine fluviatile

Remarque :

On peut déduire l'origine du sable étudié selon la forme de la courbe des cumulés :



d-exercice d'application :

pour déterminer l'origine d'un échantillon de sable , on procède à une étude granulométrique ,après préparation et tamisage , on a obtenue les résultats suivants :

Maille du tamis en mm	Quantité du sable en g	Fréquence en %	Cumulés en %
2.000	5		
1.600	9.5		
1.250	10.5		
1.000	14.5		
0.800	23		
0.500	33		
0.250	74		
0.160	2		
0.125	5		
0.100	1		

- 1- calculer le % de fréquence et de cumulés ?
- 2- tracer sur le même repère la courbe de fréquence et de cumulés ?
- 3- calculer l'indice de trask ? et conclure l'origine du sable ?

2- les figurés sédimentaires :

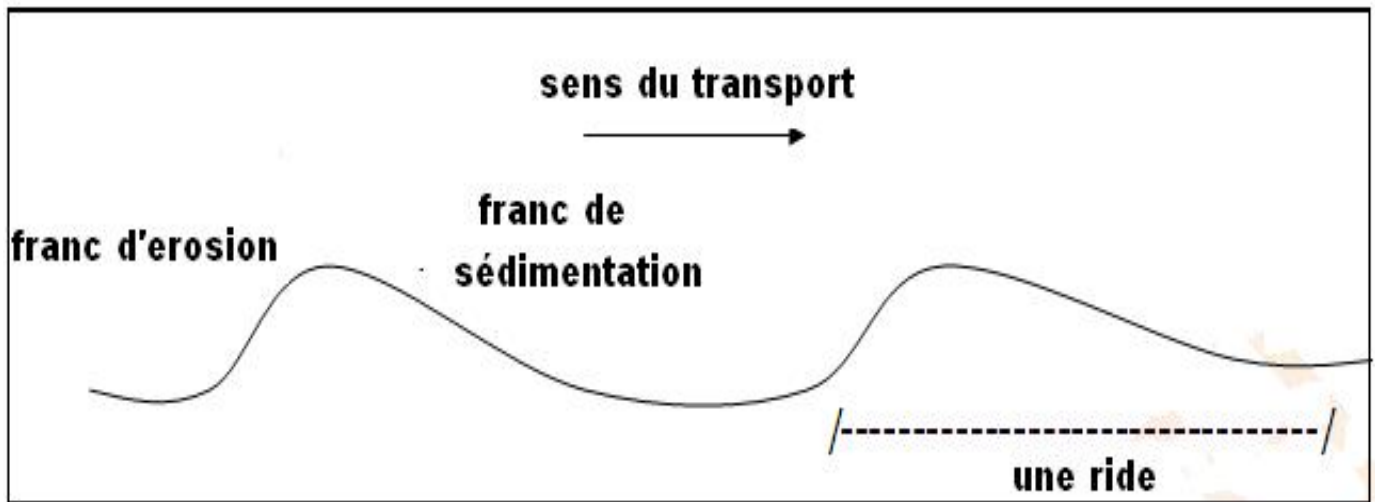
Ce sont des formes géométriques qu'on peut distinguer à la surface des roches ou des couches de roches sédimentaires , l'étude de ces figurés permet de déterminer la dynamique de l'agent de transport .

a- les rides ou ripple-marks:

ce sont des ondulations à la surface des sédiments détritiques telle que les dunes de sables des plages ou du désert .

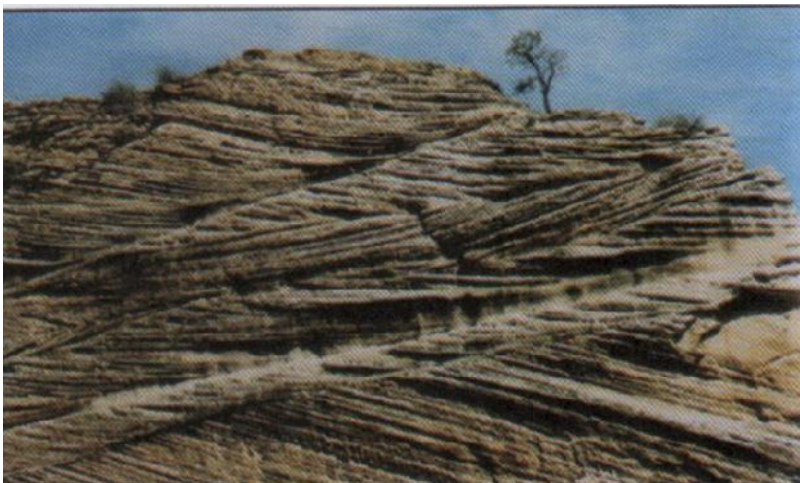


Les rides sont dues à un agent de transport unidirectionnel comme le vent ou l'eau , l'observation des rides permet de déterminer le sens de transport :



Les 2 francs du ride sont asymétrique.

b- La stratification croisée :



elle est due à un changement du sens du courant d'eau lors de la sédimentation du sable

c- Les empreintes à la surface des sédiments :

On distingue :

+ les fentes de dessiccation :

Elles résultent de la diminution du volume des sédiments argileux hydratés ,après évaporation de l'eau , et indiquent une longue phase de sécheresse.



+ les empreintes d'activité des êtres vivants :

Permettent de déterminer l'âge des sédiments et le milieu de sédimentation qui correspondent à l'âge et au milieu de vie de l'être vivant .



empreinte de déplacement du guano



empreinte de terriers anciens