

INTERET ET METHODES D'ETUDES DES SEDIMENTS

INTRODUCTION :

La partie superficielle du globe terrestre ou croute 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 croute 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'affaiblie.
 - **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 débris 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. Etude 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 indiquent 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. Etude 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 à 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.

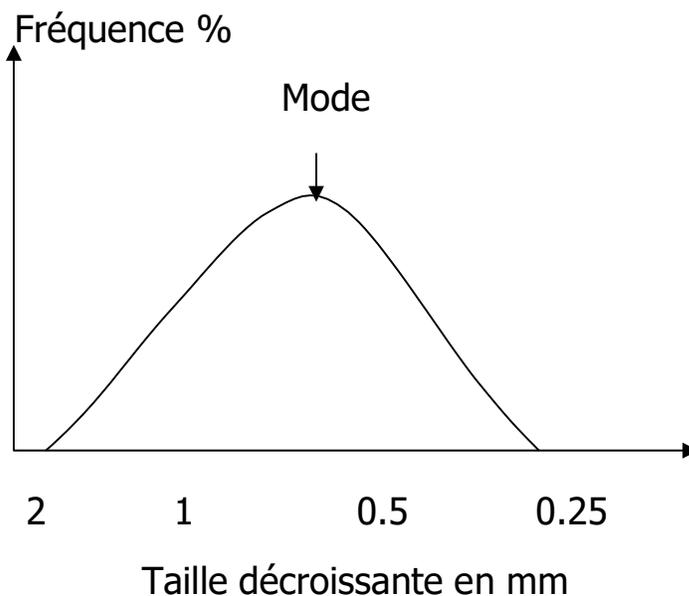
c- Application :

Etude granulométrique d'un échantillon de sable de la plage d'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 :

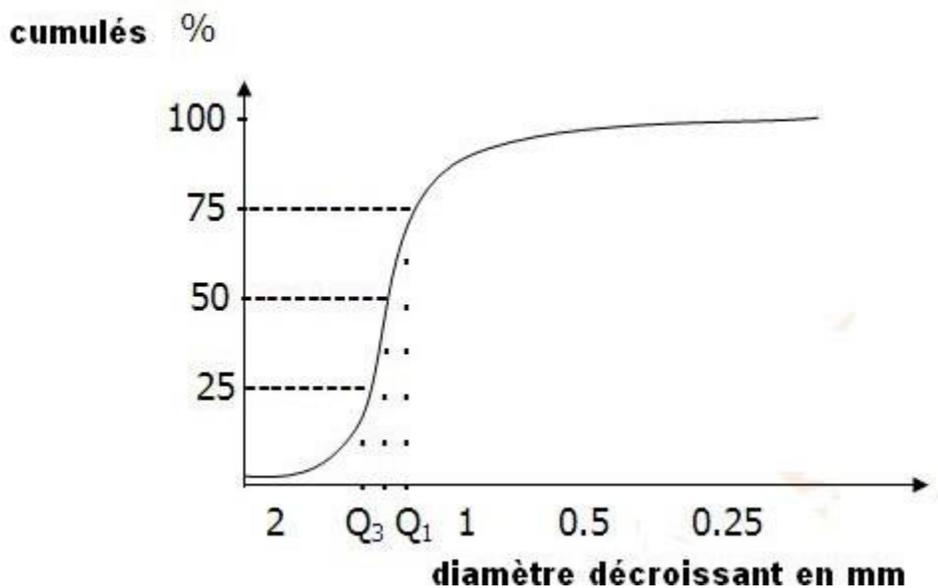


La courbe de fréquence est unimodale, on dit que le sable étudié est classé.

Si La courbe de fréquence est polymodale, on dit que le sable étudié n'est pas classé.

Afin de déterminer les 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 S₀ :

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

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

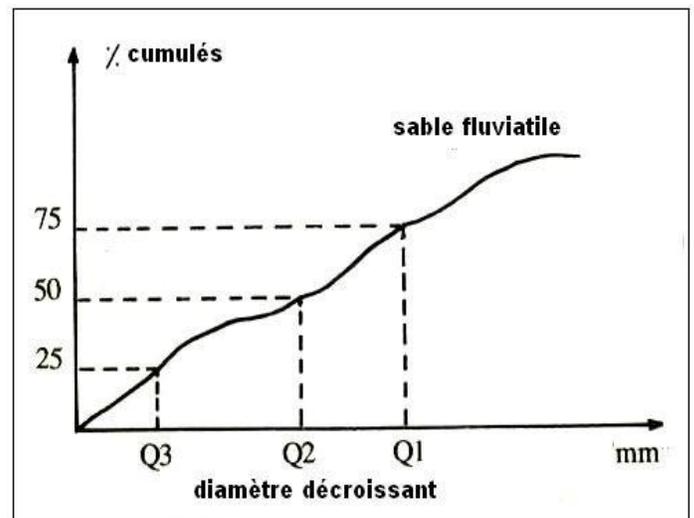
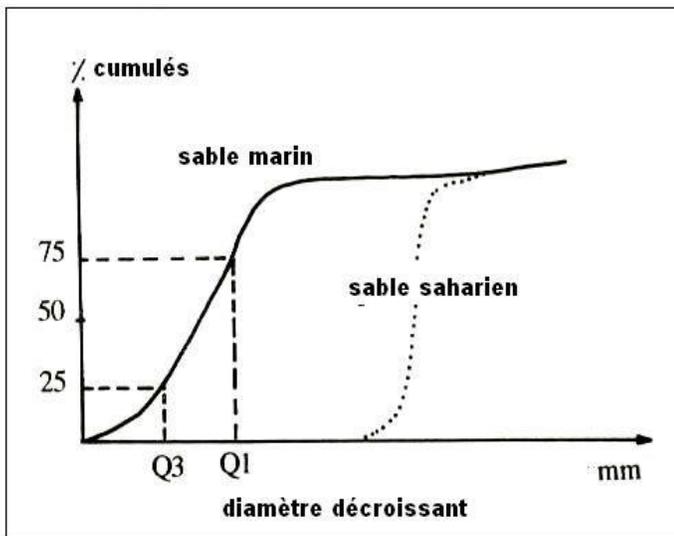
+ $1.23 \leq S_0 < 1.41$ sable bien classé d'origine saharienne ou marine

+ $1.41 \leq S_0 < 1.74$ 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 obtenu les résultats suivants :

Maille du Tamis (mm)	Quantité du Sable (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 ?

FIGURES SEDIMENTAIRES :

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.

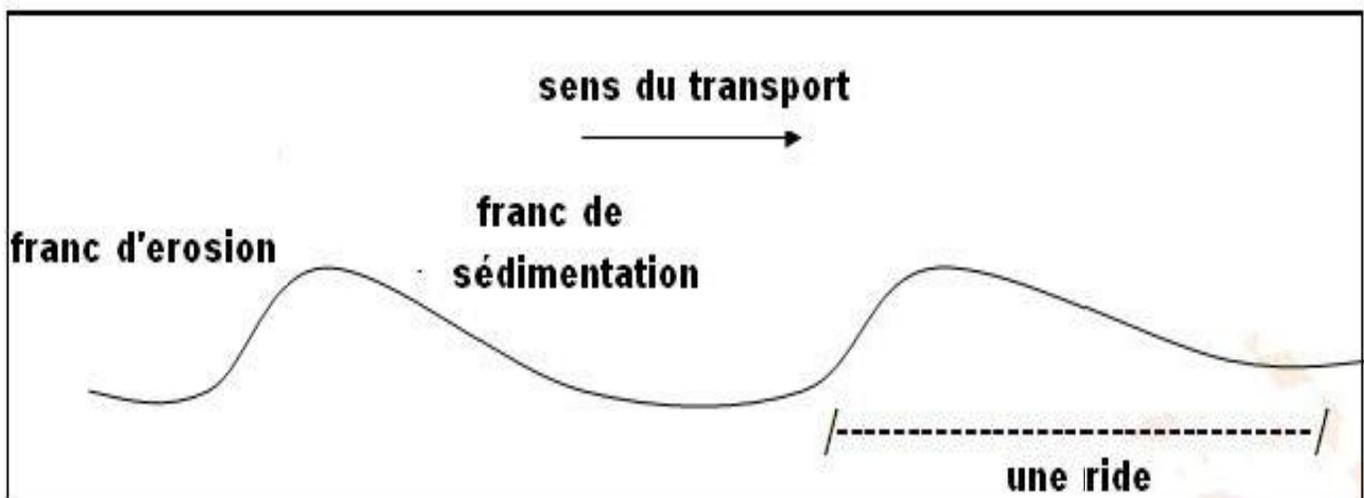
1. LES RIDES OU RIPPLE-MARKS :

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

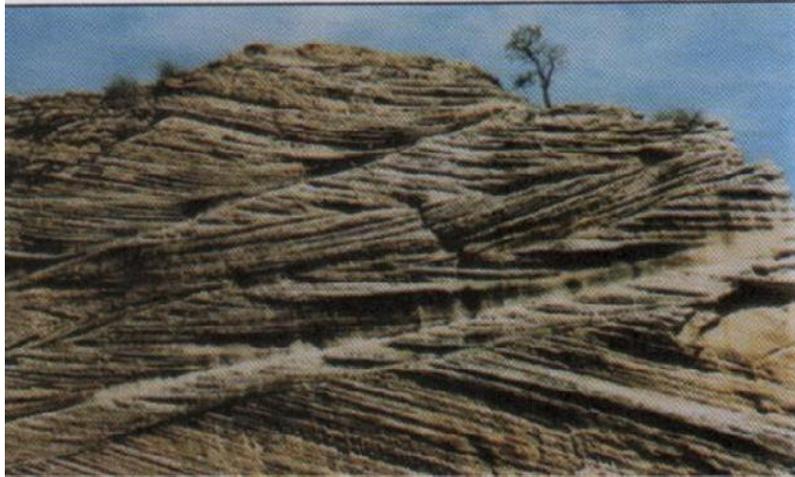


Les rides sont dues à un agent de transport unidirectionnel comme le vent ou l'eau, l'observation des rides permet de déterminer le sens de transport :

Les 2 fracs de la ride sont asymétriques.



a- La stratification croisée :



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

b- 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