③ Etude granulométrique des sédiments:

a) Analyse granulométrique du sable : (Voir document 6)

Document 6: Analyse granulométrique du sable:

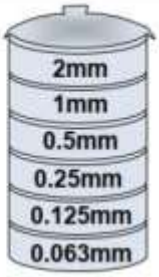
L'analyse granulométrique nécessite l'utilisation d'une série de tamis emboîtés les uns sur les autres dont les dimensions des ouvertures sont décroissantes du haut vers le bas.

Etapes :

- Prendre un échantillon de sable ;
- Dans un tamis de 0.063mm de diamètre de mailles, laver le sable par l'eau pour se débarrasser de l'argile et du limon ;
- Traiter le sable par l'HCl pou éliminer le calcaire, puis l'eau oxygénée pour éliminer la matière organique ;
- Rincer le sable et le sécher ;
- Déposer une quantité de 100g de chaque échantillon de sable dans une colonne de tamis ;
- Mettre à vibrer la colonne sur la tamiseuse pendant 15mn ;
- Peser les fractions retenues par les tamis successifs (Refus).

Réaliser la manipulation décrite par ce document et déterminer le pourcentage de chaque fraction.





b. Exploitation des résultats :

L'analyse granulométrique par tamisage étudie la répartition de la taille des grains d'un échantillon de sable sec.

<u>Étape 1 : Calcul des pourcentages de refus</u>

Pour un échantillon initial de 100g, la démarche est la suivante :

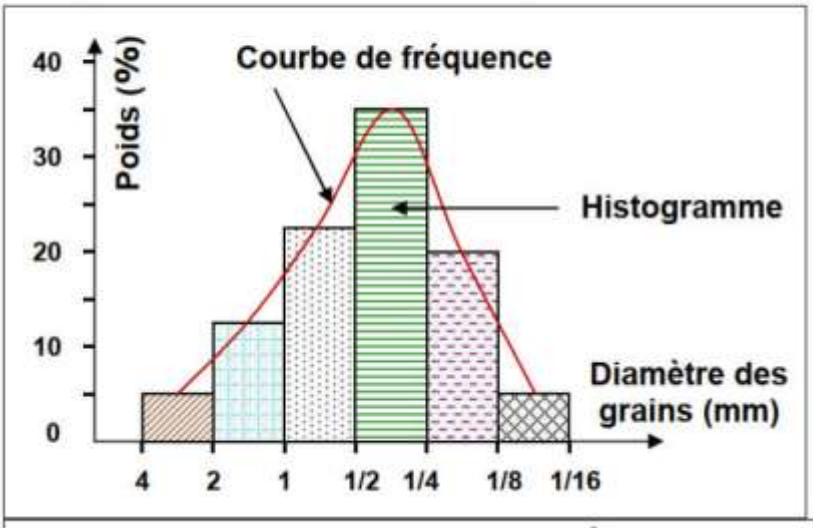
- **Pesée des refus :** On pèse successivement le sable retenu (refus) sur chaque tamis de la colonne, en commençant par la maille la plus grande (R_1).
- **Calcul des refus cumulés :** On détermine la masse des refus cumulés (R_i) pour chaque niveau.
- **Déduction des pourcentages :** Ces masses sont rapportées à la masse totale de l'échantillon (m_1) afin d'obtenir les pourcentages de refus simples et de refus cumulés pour chaque tamis.

Classe Granulométrique (Diamètre des particules)	ø>2	2≥ø>1	1≥ø>1/2 [1-0.5 [	1/2≥ø>1/4 [0.5-0.25 [	1/4≥ø>1/8 [0.25-0.125[	1/8≥ø>1/16 [0.125-0.063[
% Refus	a	b	c	d	e	f
% Refus Cumulé	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	a+b+c+d+e+f

Étape 2: représentation graphique des résultats: (Voir document 7)

Document 7: Représentation des résultats de l'analyse granulométriques:

Les résultats de l'analyse granulométrique sont représentés graphiquement par un histogramme et une courbe de fréquence.



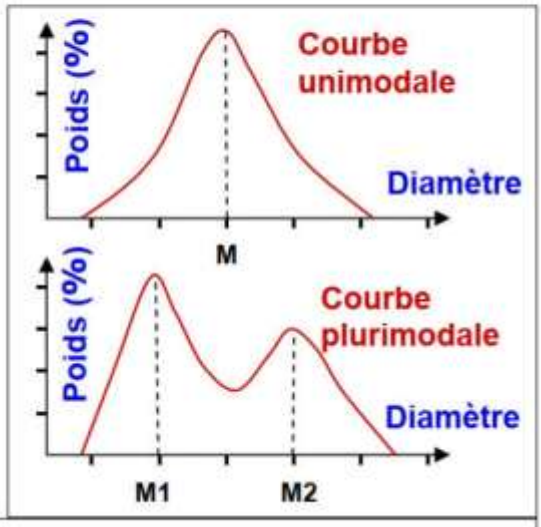


Figure 1 : Histogramme et courbe de fréquence

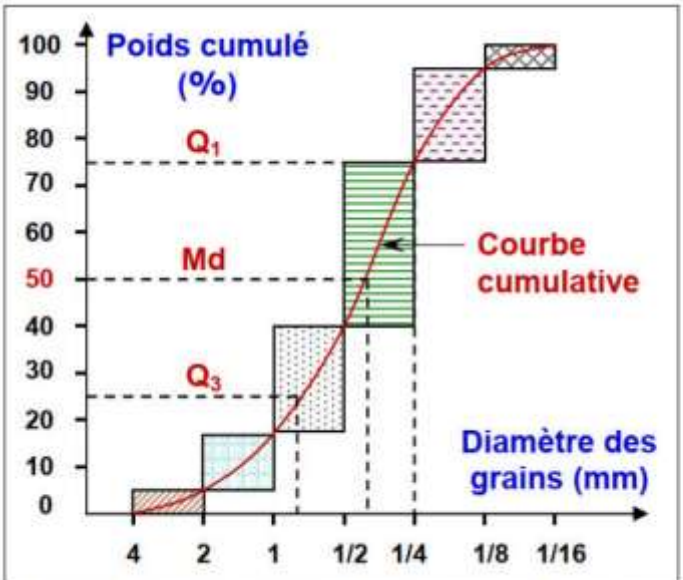


Figure 2 : Diagramme et courbe cumulative.

A partir de l'analyse de la courbe de fréquence on déduit que:

- ✓ Si la courbe de fréquence est unimodale (Un seul pique), le sable est homogène (Plage, éolien ou fluviatile).
- ✓ Si la courbe de fréquence est plurimodale (Deux ou plusieurs piques), le sable est hétérogène (mélange de plusieurs sables).

A fin de caractériser les sables analysés, on trace une courbe cumulative du poids de diverses fractions en additionnant successivement les fractions obtenues.

La courbe des fréquences cumulées croissantes nous permet de retrouver les quartiles Q_1 et Q_2 et la médiane Md.

Pour représenter la distribution granulométrique, on utilise deux graphiques principaux :

- **Les histogrammes (Figure 1) :** Rectangles jointifs indiquant les fréquences (échelle arithmétique) selon les classes de taille (échelle logarithmique).
- **Les courbes cumulatives (Figure 2) :** Variation des pourcentages cumulés (échelle arithmétique) en fonction du diamètre des grains (échelle logarithmique).

Étape 3 : Interprétation des résultats :

- **Courbe de fréquence :**
  - **Unimodale (1 pic) :** Sable **homogène** → courant stable, sans remaniement.
  - **Multimodale (plusieurs pics) :** Sable **hétérogène** → courant instable ou varié (vagues, marées).
- **Courbe cumulative :** Permet d'extraire les paramètres statistiques clés par projection sur l'axe des diamètres :
  - $\boldsymbol{Q_1}$ **(75%) :** Diamètre des grains à l'ordonnée 75%.
  - $\boldsymbol{Md}$ **(Médiane à 50%) :** Diamètre central divisant l'échantillon en deux moitiés égales.
  - $\boldsymbol{Q_2}$ **(25%) :** Diamètre des grains à l'ordonnée 25%.

Indice de classement de Trask (S_0) :

- **Formule :** $S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$ (calculé à partir des valeurs de la courbe cumulative).

- **Exemple d'application :** Si $Q_1 = 0,25$ et $Q_3 = 0,8$, **alors .**
- **Utilité :** Permet de caractériser le degré de tri du sédiment et de déduire son environnement de dépôt en se référant à l'échelle de Fuchtbauer (1959) (Document 8).

Document 8: Courbes granulométriques cumulatives de quelques sédiments:

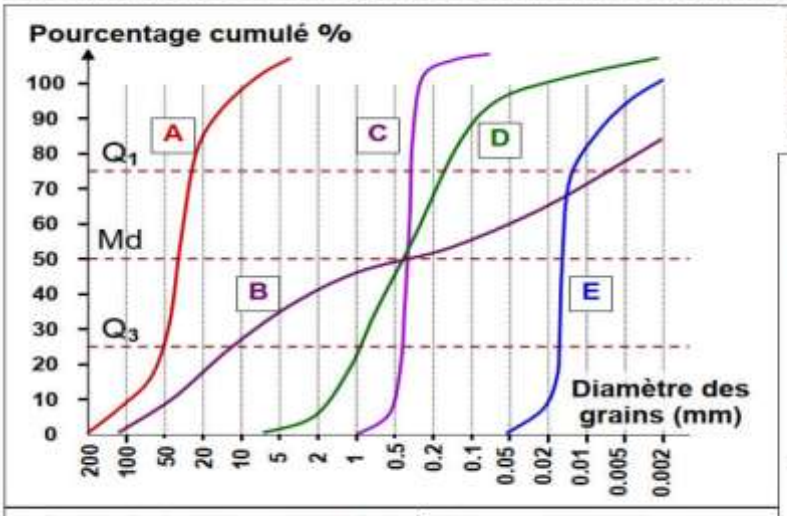


Figure 1: Courbes granulométriques cumulatives

A : gravier fluviatile ;
B : moraine ;
C : sable marin côtier ;
D : sable fluviatile ;
E : lœss

Degré de classement	Indice de S_0 de Trask
Très bon	< 1.23
Bon	1.23 à 1.41
Moyen	1.41 à 1.74
Mauvais	1.74 à 2.00
Très mauvais	> 2.00

Figure 2: Classement des sédiments selon l'échelle de Fuchtbauer (1959).

- **Exemple d'application :** Un indice S_0 compris entre **1,74 et 2** indique un sédiment avec un **mauvais classement** (selon l'échelle de Fuchtbauer), ce qui caractérise un **sable fluviatile**.

c) Conclusion :

L'association des études **morphoscopiques** et **statistiques** des sédiments permet de :

- Retracer l'**itinéraire évolutif** probable de ces sédiments.
- Reconstituer la **paléogéographie** du milieu sédimentaire.