

Les roches sédimentaires détritiques.

Les roches sédimentaires détritiques sont constituées d'éléments apportés et re-sédimentés. Il existait avant une roche ayant fourni ces éléments par altération chimique, climatique... Ces éléments libérés vont être transportés avant la sédimentation.

On distingue deux parties dans ces roches :

- La partie héritée : c'est ce qui a été transporté.
- Le liant : c'est ce qui lie la partie transportée.

I\ Les textures.

Les caractères de ces roches sont exprimés quand les éléments se déposent : quand le transporteur s'arrête ou diminue et n'est plus capable de transporter les éléments → C'est un tri naturel sélectif.

A\ Granulométrie.

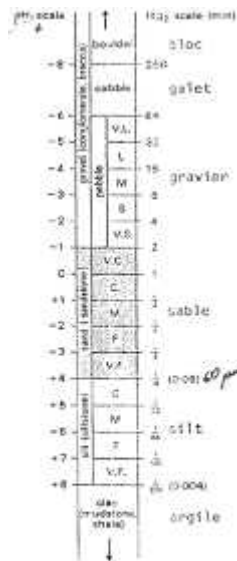


Fig. 1 - Classification par tailles et nomenclature des éléments des roches détritiques.

Quand on a étudié un sédiment, on réalise des courbes de fréquence.

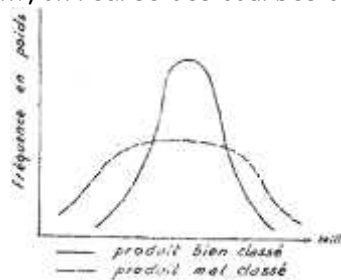


Fig. 2 - Degré de classement d'un sable.

On a deux cas :

- Le sédiment est homogène : on dit que le sédiment est bien classé.
- Le sédiment est hétérogène : on dit qu'il est mal classé.

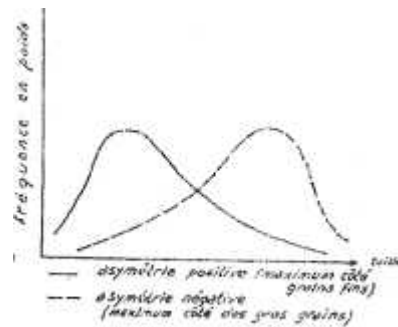


Fig. 3 — Asymétrie d'un sable.

C'est une courbe bimodale : on mélange deux types d'apports. Par exemple, quand un fleuve calme est rejoint par un torrent violent ; après le confluent, on observe deux types de sédiments distincts.

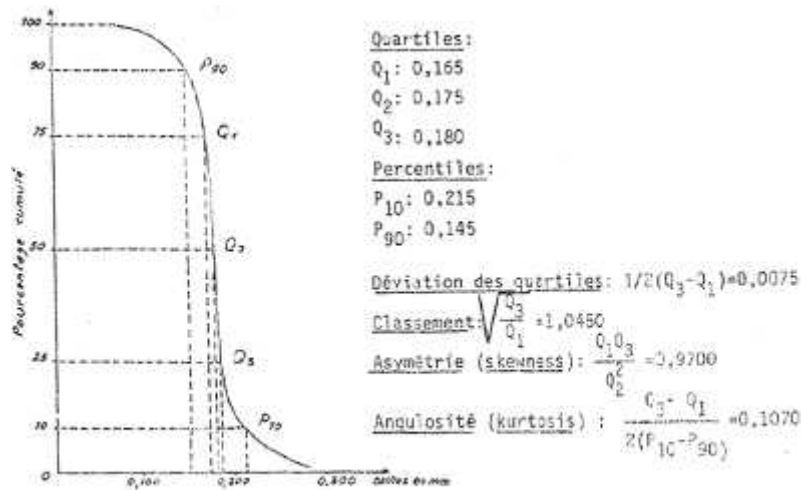
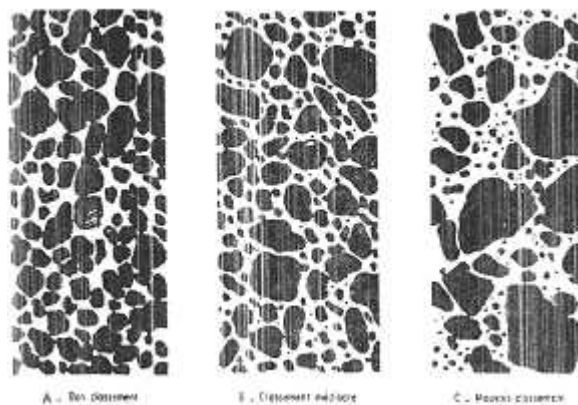


Fig. 4 — Position des quartiles sur la courbe cumulative du même sable.

Courbe de fréquence cumulée.

Fig. 5 - CLASSEMENT

(d'après Bertrand J.P. 1949 (1968))



Chartes visuelles pour des classements à l'œil nu.

→ Le classement le meilleur est obtenu pour un transport long par un transporteur régulier au cours du temps.

B\ Morphologie.

1\ Morphoscopie.

La morphoscopie, c'est regarder l'aspect extérieur des différents éléments. Par exemple, dans le sable, on trouve de nombreux grains de quartz qui résistent à l'érosion.

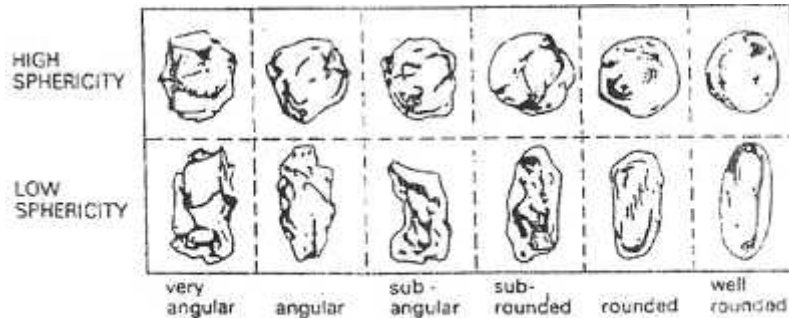


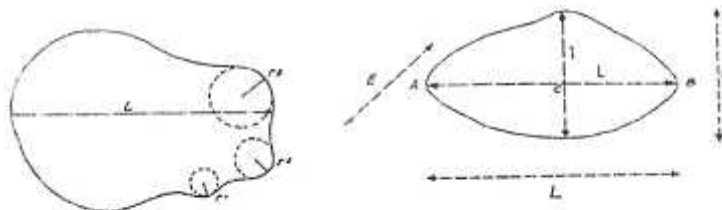
Fig. 17 - Charte visuelle permettant l'estimation de la sphéricité et de l'éroussé des graviers et des sables, selon Powers 1953.

Les grains de sable anguleux expriment un transport court, sans usure mécanique (torrent ou glacier). Les glaciers sont typiques d'un transport long, sans usure de ce qui est porté mais de ce qui est dessous.

Les grains émoussés et luisants sont typiques de transports fluviaux et maritimes.

Les grains ronds et mats sont transportés par le vent.

2\ Morphométrie.



Arrondi

Soient : r^1 le plus petit rayon de courbure, r^2 le suivant, etc.

On a : indice d'arrondi de premier ordre = $2 r^1/L$;

indice d'arrondi de deuxième ordre = $2 r^2/L$, etc.

Aplatissement

L : longueur;

l : la plus grande dimension mesurable perpendiculaire à AB ;

E : la plus grande dimension perpendiculaire au plan LI .

On a :

$$\frac{(L + l)}{2E}$$

Fig. 16 - Définition et mesure de l'arrondi et de l'aplatissement.

La morphométrie s'applique aux galets et aux sables. On mesure la longueur, la largeur et les rayons de courbure de l'aplatissement. Le but est de chiffrer le galet pour trouver quel a été son transport et la durée de ce transport.

Toutefois, les galets sont de nature rocheuse différente, les résultats ne s'appliquent pas pareil pour ces diverses roches.

Les sables sont majoritairement faits de quartz : il y a homogénéité dans leur constitution et donne des résultats plus homogènes.

C\ Nature des grains.

On distingue trois éléments :

- Le quartz : c'est un minéral dur, souvent présent, inaltérable et qui reste à la fin de l'histoire de la roche.
- Les feldspaths sont relativement altérables. S'ils sont présents, c'est que leur transport n'a pas été long, avec des conditions d'altération peu sévères.
- Les lithiques : ils sont de natures diverses. Le fait de retrouver un élément ou un autre de cette famille renseigne sur la nature et le type de transport.

La molasse de Carcassonne a ses constituants venant des Pyrénées. C'est une formation récente.

Les formations les plus vieilles ne présentent pas d'éléments rocheux : en étudiant les constituants, on est capable d'avoir des informations sur la date de la formation de montagnes, et donc du relief.

La muscovite est comme le quartz, inaltérable. Quand ce minéral et le quartz sont seuls présents, c'est que le transport a été court mais avec une très forte altération.

D\ Le liant.

Le liant peut être une matrice ou un ciment.

La matrice : Ce sont les éléments de plus petite taille qui soudent les gros éléments entre eux. Ce phénomène a lieu pendant le dépôt. Il y a un rapport entre les grains et la matrice qui donne la maturation du sédiment. Quand la maturité est importante, il y a peu de matrice.

Le ciment : Le ciment vient postérieurement et soude les grains entre eux : formation diagénétique. Ce ciment peut être de même nature que les grains ou de nature différente.

Pour les sables cimentés, le processus est très long (les grès des Vosges ont plus de 200 millions d'années). Il y a donc empilement de sphères de taille égale. Le volume est alors d'une qualité de 40%. Après compaction, il reste seulement 1 à 2% de pores. Les grains rentrent donc en contact et se dissolvent puis recristallisent dans les zones vides : c'est la cimentation de même nature.

Quand de l'eau circule entre les grains, il peut y avoir du quartz cristallisé dans de la calcite.

E\ Diagenèse.

C'est le passage du sédiment à la roche. Ils se déroulent des phénomènes de compaction. On trouve une alternance de bancs durs et de bancs mous, et ceci, plusieurs fois d'affilé.

II\ Structure.

A\ Stratification, Litage.

1\ Disposition en couches parallèles.

Quand l'épaisseur de la couche est inférieure à 3cm, on parle de « lamine ». Dans ce cas, le dépôt résulte de la gravité, avec parfois, des avalanches sous-marines.

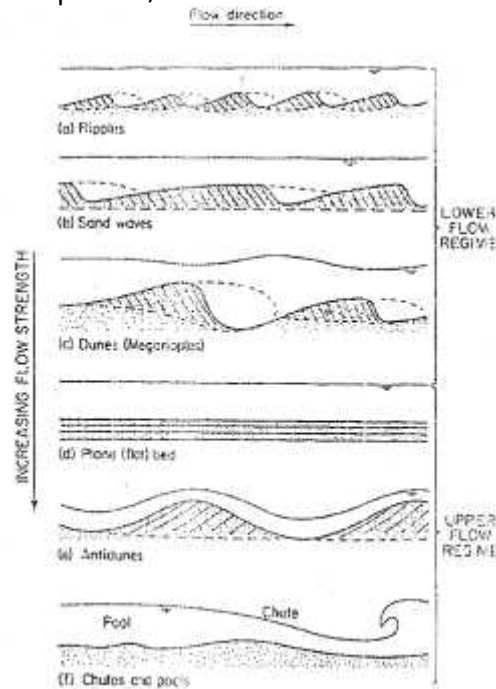


Fig. 20 Types of bed forms in quasi-equilibrium unidirectional flows. Pushed lines indicate zones of flow separation. Not to scale.

2\ Les dépôts dus à l'agent de transport.

Le courant déplace des grains vers l'avant en érodant l'arrière.

Les marées vont former des vagues de sable ; Les courants plus forts, par une sédimentation dans la partie protégée, donneront des dunes ; On peut aussi trouver des antidunes qui ont une évolution face au courant, à l'inverse des dunes.

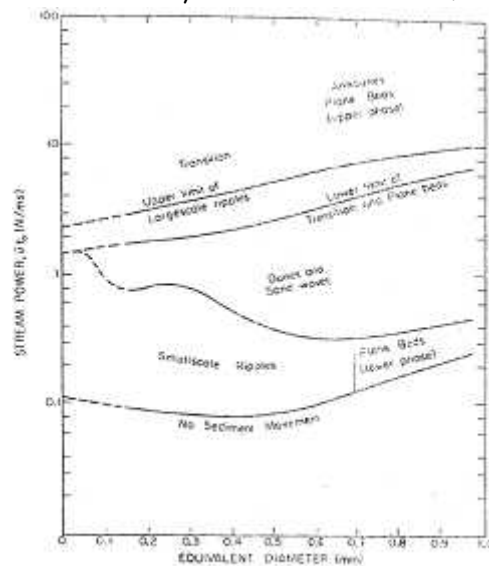


Fig. 21 Hydraulic criteria for bed forms based on stream power. (After Allen, 1962, using data of Simons and others.)

B\ Figures sédimentaires.

1\ Figures hydrodynamiques.

Les figures hydrodynamiques sont les marques du courant trouvées dans le sédiment par la mise en place du dépôt. Les particules les plus grosses tombent le plus vite et l'on obtient un grano-classement.

On trouve des traces de chenaux, de flûtes... Ces figures sont ensuite moulées par les sédiments arrivant par le dessus. Dans ce cas, on parle de « cast ». On trouve des objets roulés par le courant qui gravent les sédiments : les « toolcast ». Les objets qui rebondissent sur le fond sont appelés : « bouncecast ». Les objets qui se plantent sont les « prodcast ». Les figures provenant de l'évacuation d'eau (à cause de la compaction) sont les « loadcast ».

2\ Figures d'origine biologique.

Ces figures ont été réalisées par des gastéropodes, des vers...

C\ Classification.

La classification est généralement guidée par la taille.

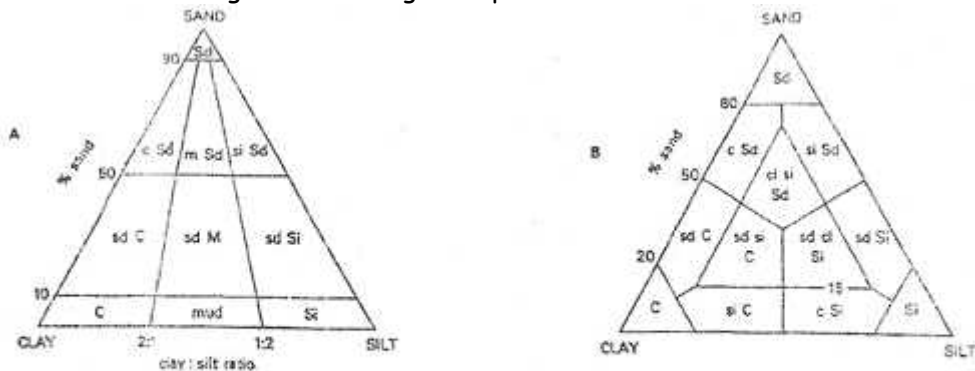


Fig.23 - End-member textural classifications for unconsolidated sediments based on: A percentage of sand and silt ; clay ratio; and B grain size. Each apex represents 100 per cent of each of the three main constituents.

Classification pour le sable, les clay et les silt.

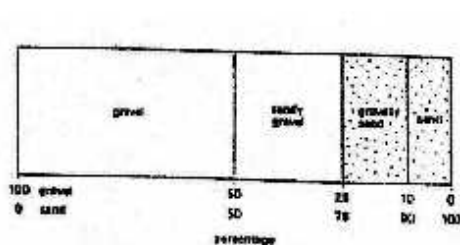


Fig.24 - Simple classification of gravel-sand mixtures.

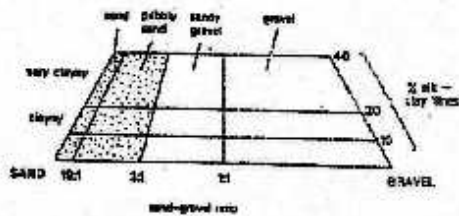


Fig.25 - Textural classification of gravel-bearing sediments.

Classification pour les arénites et les graviers.

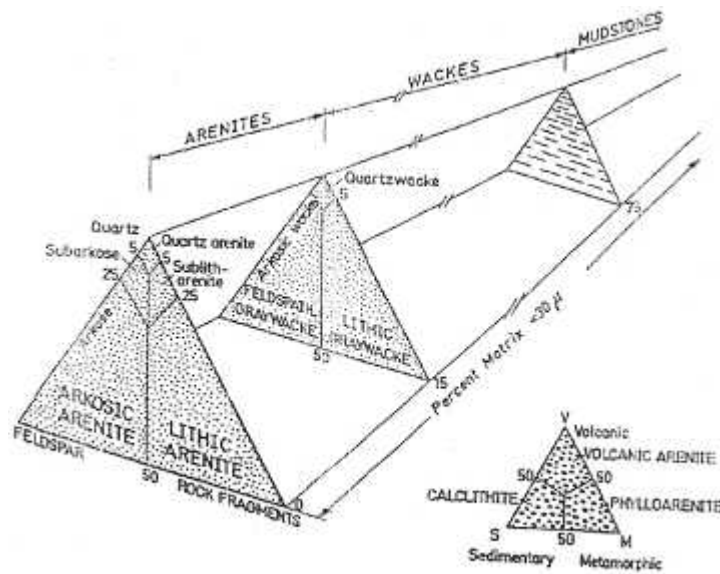


Fig. 26 - Classification of terrigenous sandstones (Modified from Dott, 1964, Fig. 7)

Classification de Petty John. Cette classification tient compte du quartz, des feldspaths, des éléments lithiques et de la proportion de boue.