

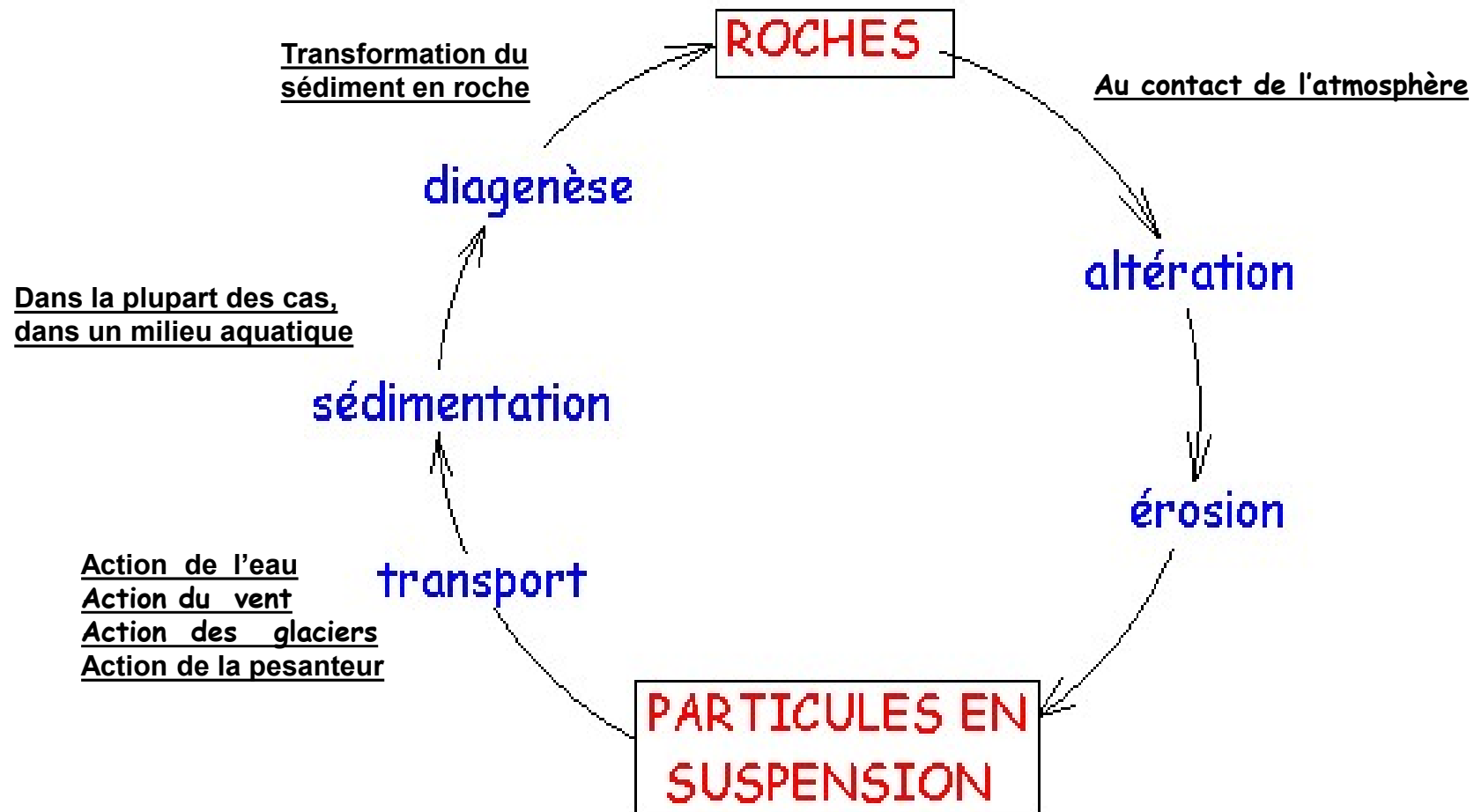
# GEODYNAMIQUE EXTERNE

*Le Département des Sciences de la Terre  
de la Faculté des Sciences et Techniques de  
l'Université Abdelmalek Essaadi, Tanger*



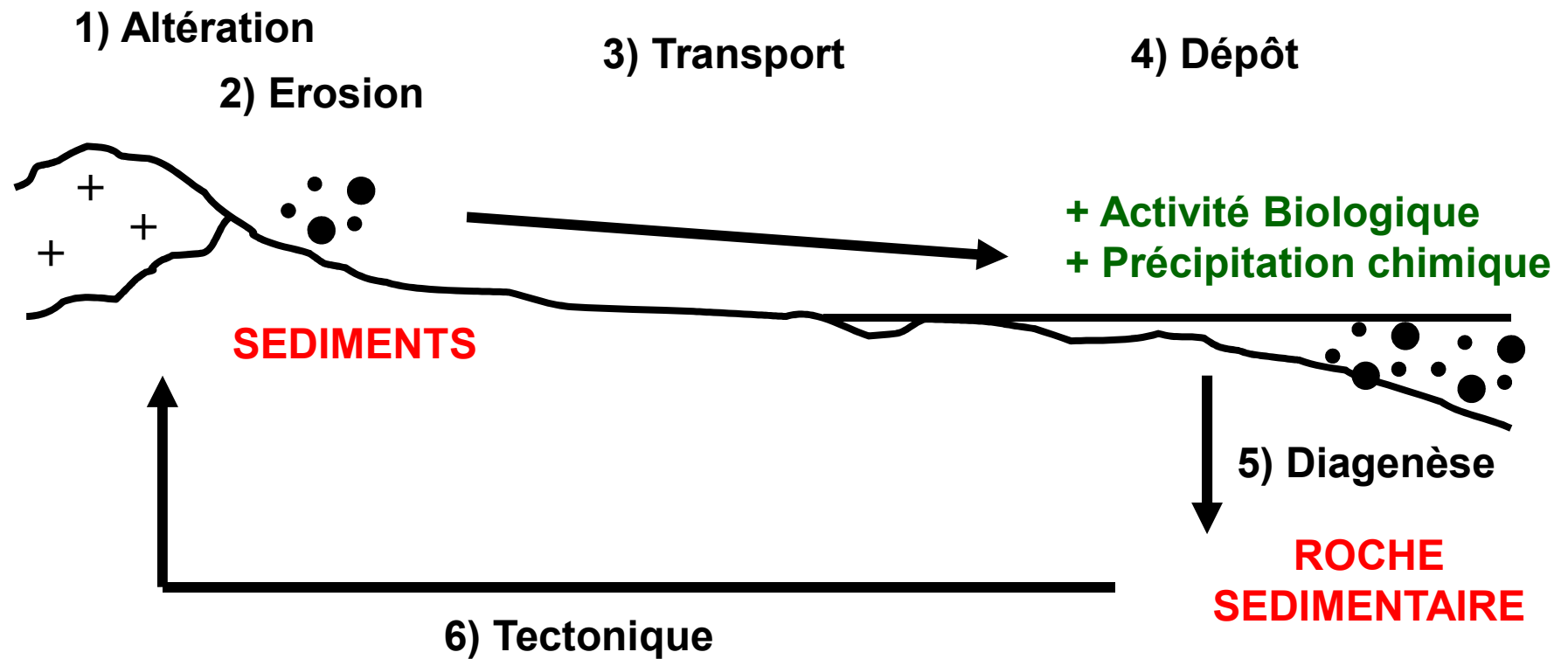
Pr. BOUHMADI KACEM

**V. LE DEPOT**



*Figure 1.3: le cycle géologique simplifié.*

# *Le Cycle Sédimentaire*



Le dépôt des sédiments a lieu lorsque la vitesse de l'agent de transport diminue ou lorsque cet agent de transport disparaît (fonte de la glace). La granulométrie des particules, la texture des sédiments, la géométrie des dépôts sont d'importants indices sur l'agent de transport, sa vitesse au moment du dépôt, sa direction, etc.

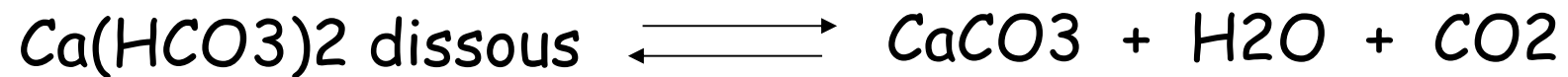
Les grains se déposent avec leur face plane parallèle au lit sédimentaire. Ils montrent souvent un phénomène d'imbrication. Les grains allongés sont stables quand leur grand axe est parallèle à la direction du courant.

Parmi les forces naturelles en travail à la surface du globe, les cours d'eau sont l'une des plus puissantes.

## Mécanismes de sédimentation :

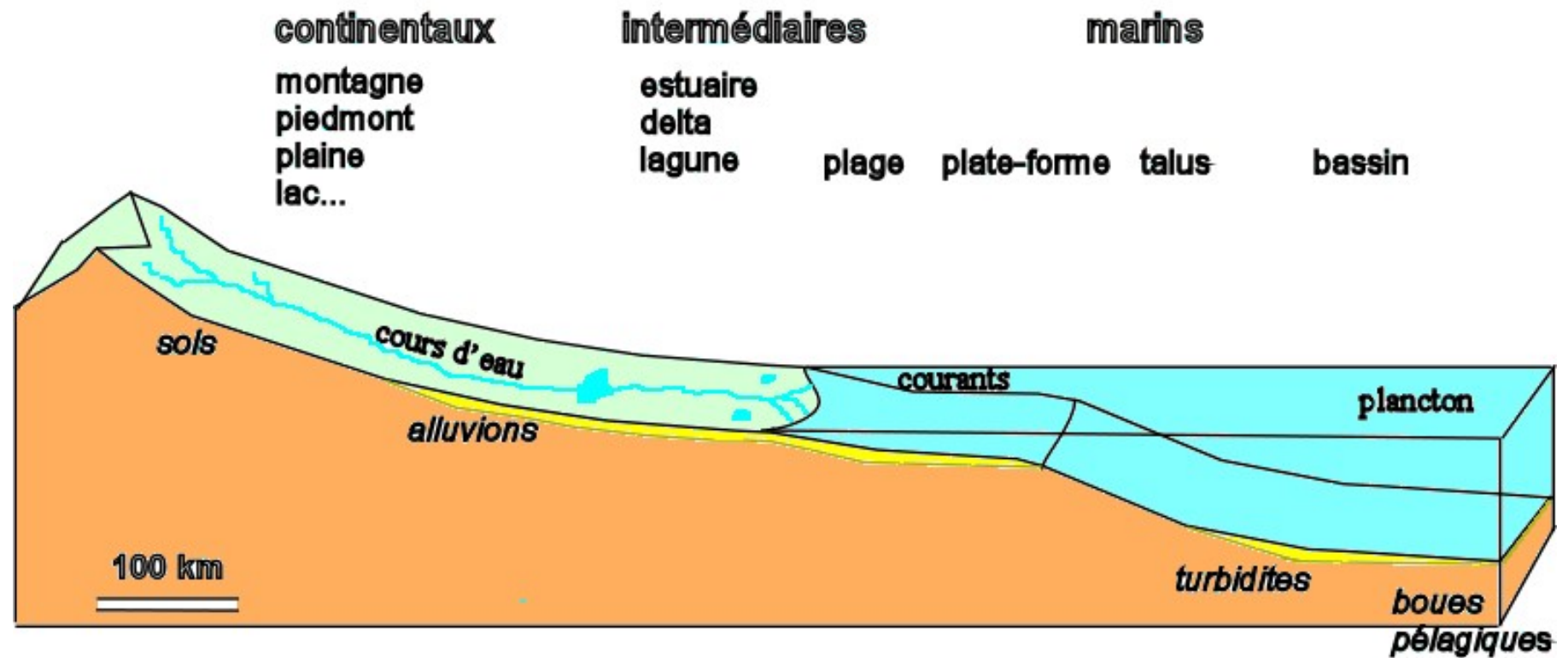
- Dans l'eau immobile : il s'agit d'un phénomène de décantation.
- Dans l'eau en mouvement :
  - les particules détritiques se déposent dès que la vitesse du courant charriant les particules diminue.
  - les éléments en solution se précipitent suite à des changements de conditions physico-chimiques dans le milieu :
    - Eh : potentiel d'oxydo-réduction
    - pH du milieu de sédimentation
    - température de l'eau
    - pression du  $\text{CO}_2$  dans l'eau.

**ex.1** Une diminution du  $P_{CO_2}$  dans le milieu de sédimentation -----→ précipitation de  $CaCO_3$



**ex.2** Une augmentation de la température ----  
--→ évaporation -----→ précipitation de gypse

## PRINCIPAUX MILIEUX DE SEDIMENTATION





## V.1. LES MORAINES

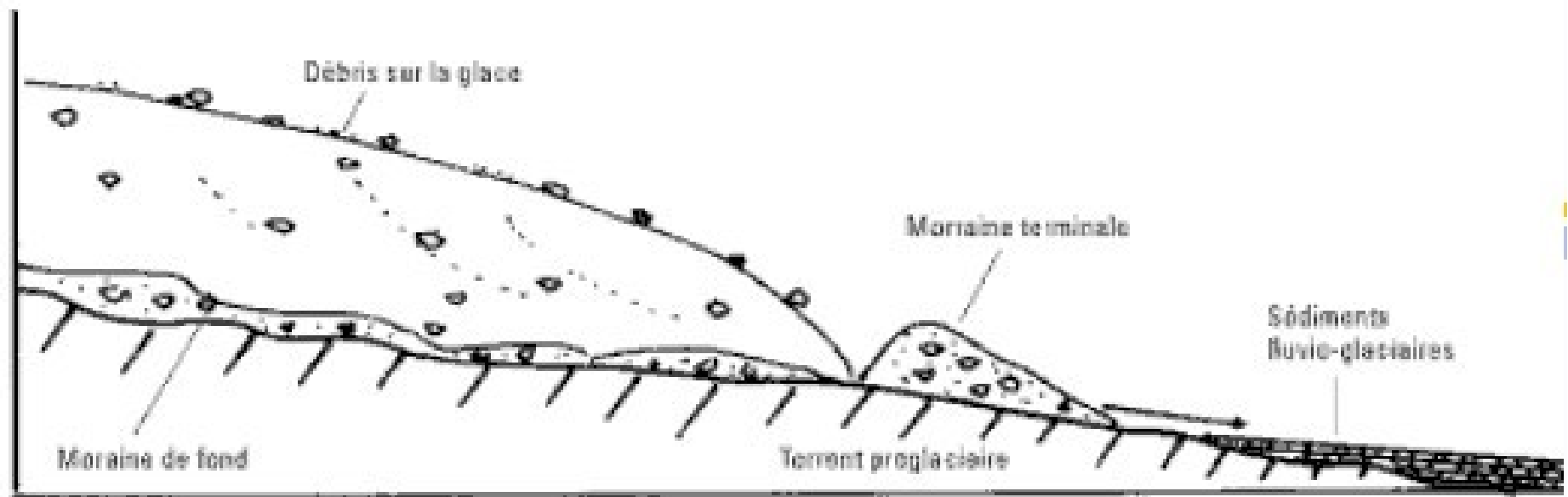
**Les moraines** sont des accumulations détritiques très complexes et variées, laissées par les glaciers lors de leur retrait ou de leur fonte totale. Elles s'observent surtout dans la partie aval du système glaciaire et sont **caractérisés par leur mauvais classement granulométrique**, autrement dit, une **absence totale du tri et une extrême hétérométrie**. Ce phénomène est la conséquence du mauvais pouvoir de classement de la glace.

Dans les dépôts en milieu aqueux, par contre, la granulométrie des sédiments a une importance considérable.



**Moraine** = *argile à blocaux*

Une absence totale du tri et une extrême hétérométrie



## V.2. LA GRANULOMETRIE DES SEDIMENTS

**La granulométrie est l'étude de la distribution** des grains dans une roche ou un sédiment en fonction de leur taille.

Les sédiments et les **roches détritiques** constituent les dépôts sédimentaires les plus courants. Ils sont essentiellement constitués de fragments de roches ou de particules minérales solides issues de l'altération de roches préexistantes. Comme les sédiments à l'origine de ces roches, sont le plus souvent continentaux, on les appelle aussi "**terrigenes**".

Les fragments et particules sont transportées par l'eau, la glace, le vent, des courants de gravité et se déposent lorsque la vitesse de l'agent de transport diminue (ou lors de la fonte de la glace).

Les matériaux détritiques sont généralement classés en fonction de la granulométrie de leurs constituants et on distingue ainsi plusieurs grandes familles:

Taille des particules	Classification de Grabau (1904)	Nom courant du sédiment	Nom courant de la roche sédimentaire correspondante
> 2 mm	rudite	gravier, galet	conglomérat
62 $\mu\text{m}$ < ... < 2 mm	arénite	sable	grès
< 62 $\mu\text{m}$	lutite (pélite)	4 $\mu\text{m}$ < ... < 62 $\mu\text{m}$ silt (limon) < 4 $\mu\text{m}$ argile	silt ou siltite argile ou argilite

## Analyse granulométrique :

L'étude d'un sédiment ou d'une roche détritique nécessite une analyse granulométrique : (ou mesure de la taille et du pourcentage des éléments).

Les analyses granulométriques se font par **tamissage sur des colonnes de tamis à maille décroissante** puis par étude statistique des granulats obtenus. Ces études permettent de mettre en évidence un éventuel tri par taille du sédiment ou encore de montrer un **granoclassement**.

Pour les fractions les plus fines, les méthodes de décantation ou de sédimentation sont utilisées: on disperse un sédiment dans un récipient rempli d'un liquide (en général de l'eau dont la température est connue) et l'on mesure, à des intervalles de temps bien déterminés, la quantité de matière restée en suspension (méthode de la pipette, laser,...) ou celle déjà sédimentée (principe de la balance de sédimentation). Actuellement, des appareils de plus en plus perfectionnés (granulomètre laser) facilitent les analyses.



L'analyse granulométrique, consiste à étudier les caractéristiques géométrique des particules solides (ou grains), en mesurant leurs diamètres.







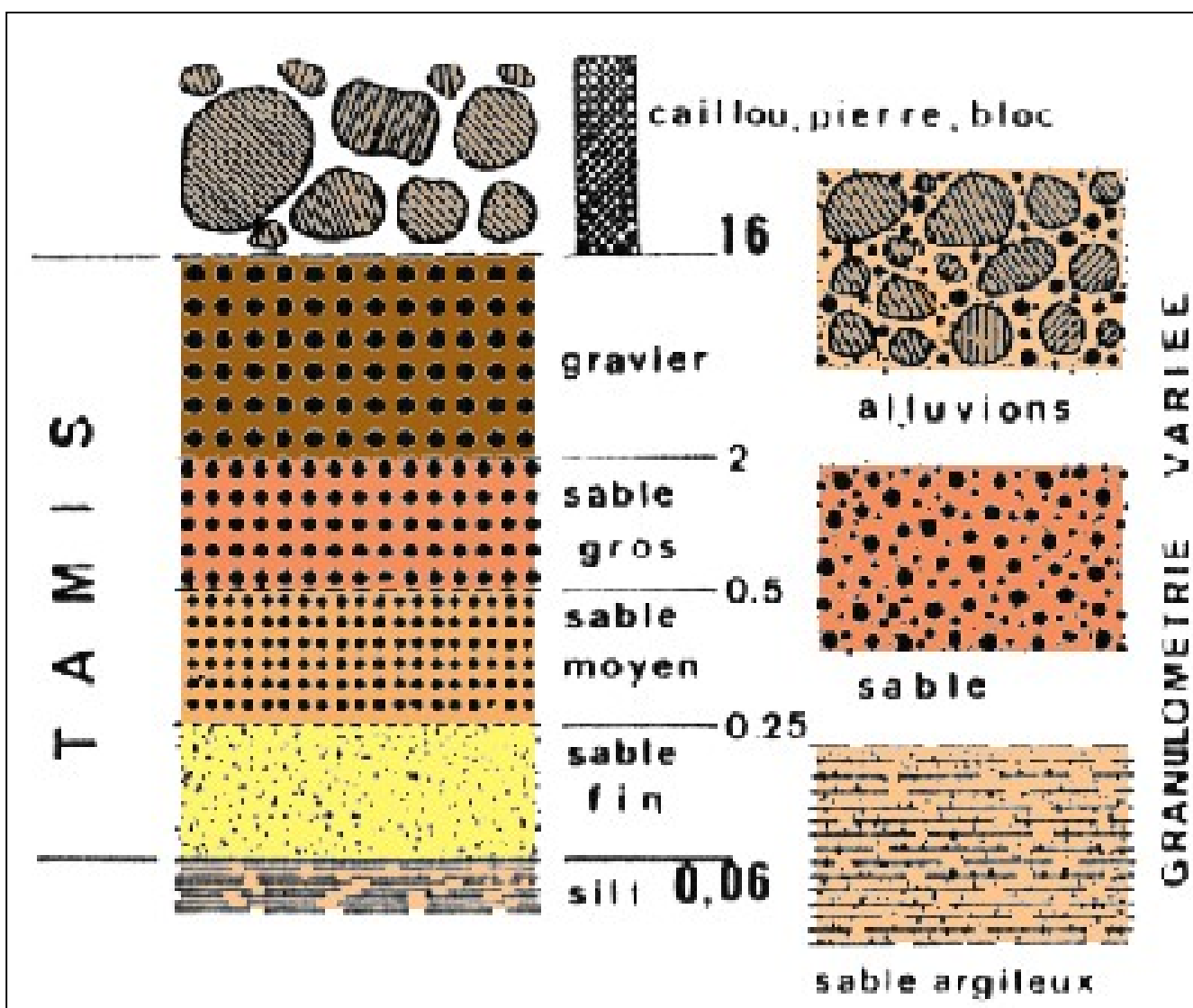


**Le résultat du tamisage**

Désignation			Diamètres des grains (mm)
Caillou, pierre, bloc			Supérieur à 16
<u>Tamis</u>	Gravier, gravillon		16 à 2
		Gros	2 à 0,5
	Sable	Moyen	0,5 à 0,25
		Fin	0,25 à 0,06
Silt			0,06 à 0,002
Argile			Inférieur à 0,002

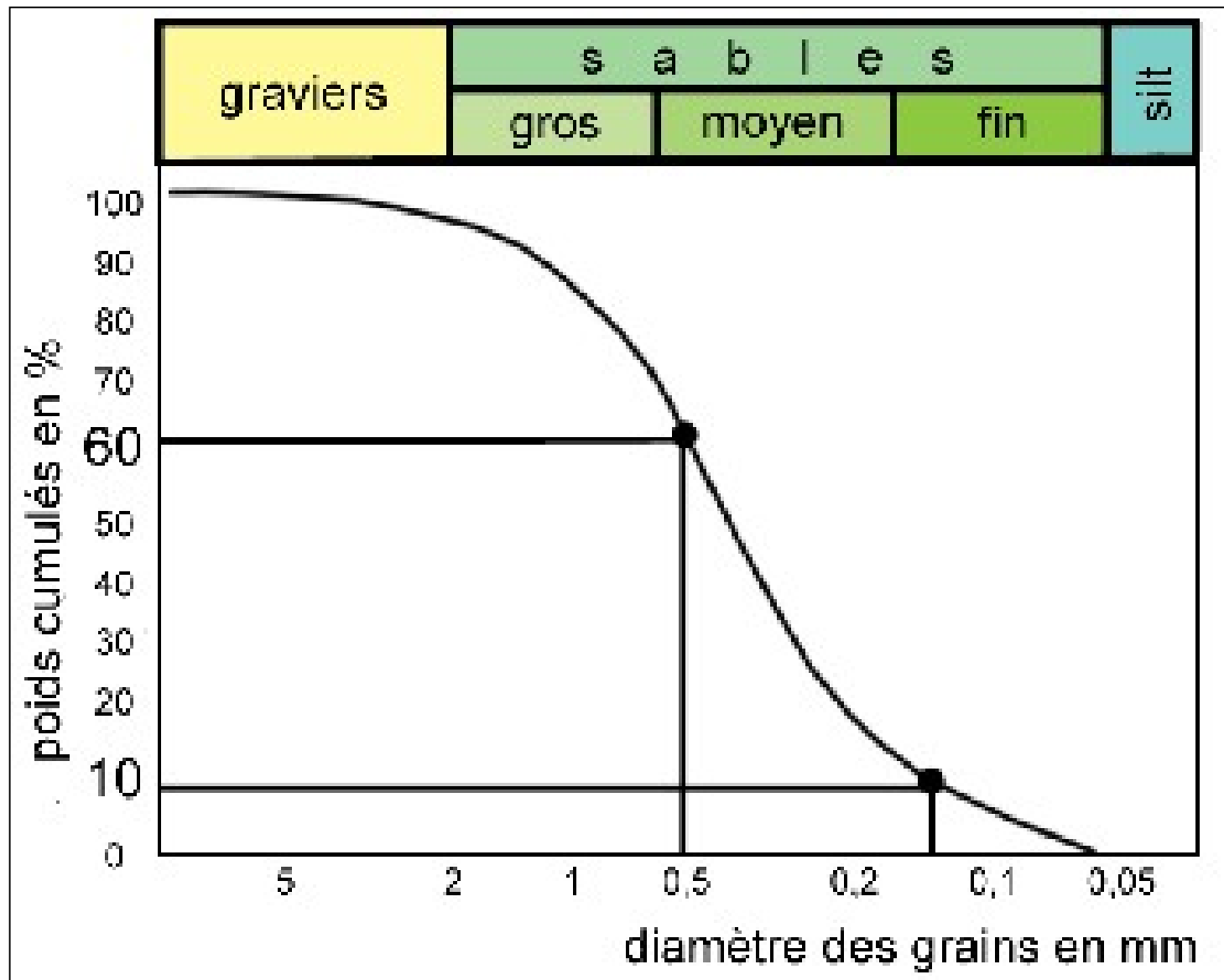
**Classification granulométrique**  
**a l'aide d'un tamis**



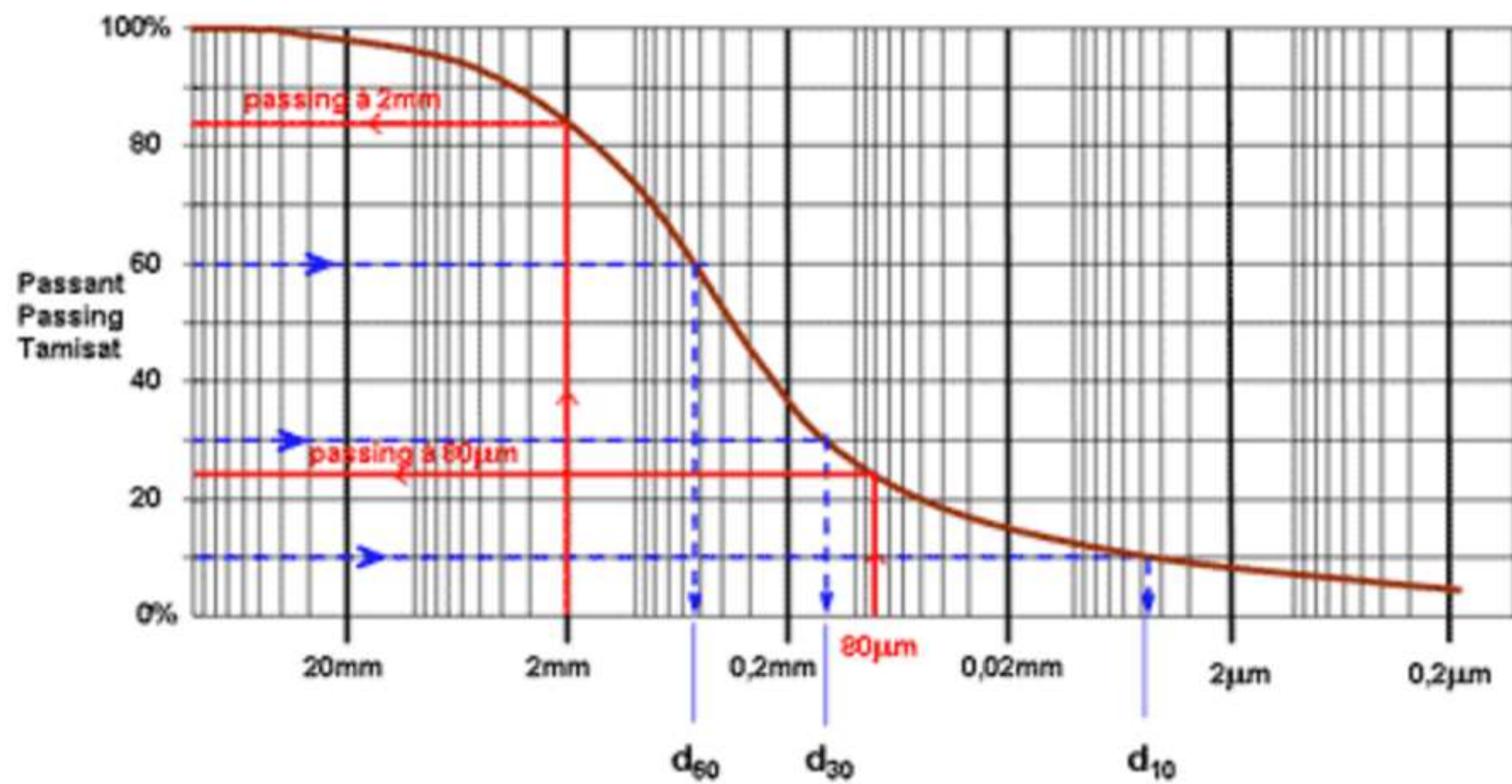


Le couple de données concernant une phase granulométrique, diamètre et poids, obtenu par tamisage, est porté sur le graphique :

- En abscisses logarithmiques les diamètres des grains, en mm, déterminés par les dimensions des mailles des tamis ;
- En ordonnée linéaire les poids cumulés, en grammes, exprimés en pourcentage du poids de l'échantillon étudié.



« Courbe granulométrique cumulative »



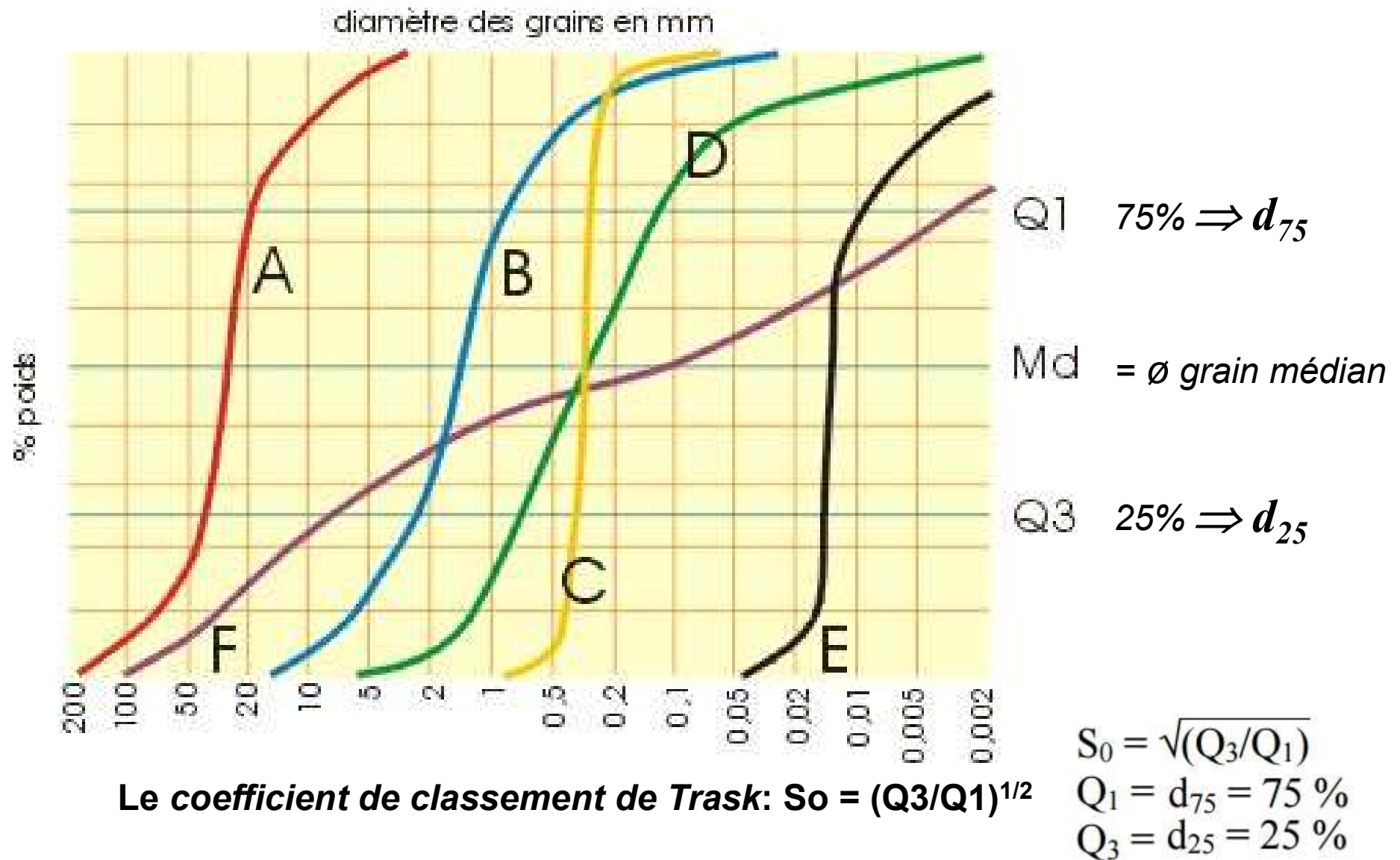
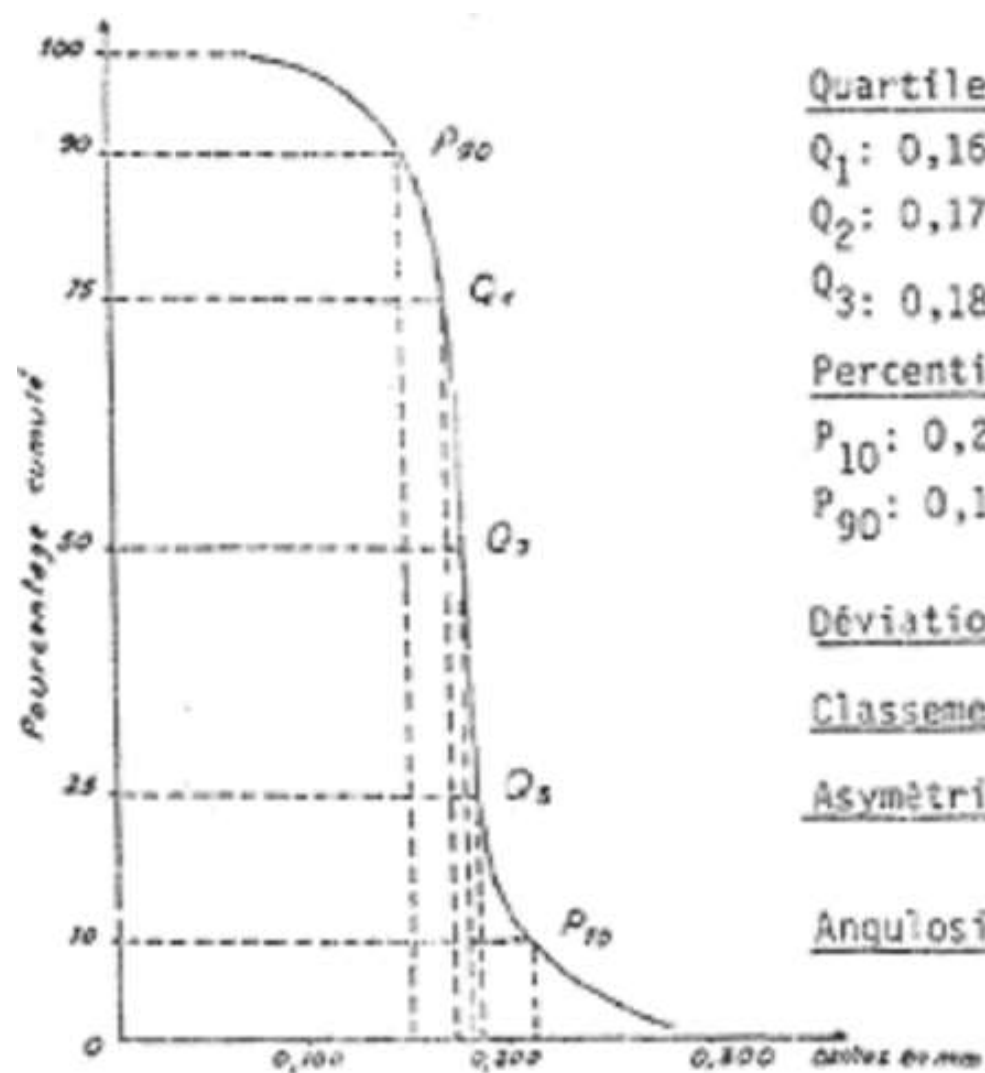


Figure : courbes granulométriques cumulatives de quelques sédiments.  
 A: gravier fluvial; B: gravier; C: sable marin côtier; D: sable fluvial; E: loess;  
 F: argile à blocs.





Quartiles:

$Q_1: 0,165$

$Q_2: 0,175$

$Q_3: 0,180$

Percentiles:

$P_{10}: 0,215$

$P_{90}: 0,145$

Déviations des quartiles:  $1/2(Q_3 - Q_1) = 0,0075$

Classement:  $\sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = 1,0450$

Asymétrie (skewness):  $\frac{Q_1 Q_3}{Q_2^2} = 0,9700$

Angulosité (kurtosis):  $\frac{Q_3 - Q_1}{2(P_{10} - P_{90})} = 0,1070$

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

### ***Echelle de Fuchtbauer***

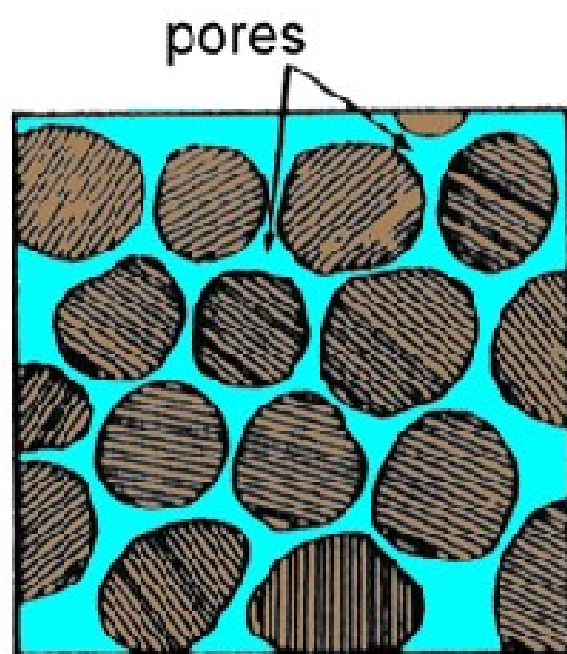
Degré de classement	$So = (Q3/Q1)^{1/2}$
très bon	<1,23
bon	1,23 à 1,41
moyen	1,41 à 1,74
mauvais	1,74 à 2,00
très mauvais	>2,00

*Tableau : évaluation du degré de classement d'un sédiment suivant l'échelle de Fuchtbauer (1959).*

**Le coefficient d'uniformité,  $\underline{U}$**  (sans dimension), attribue une valeur numérique à la pente de la courbe. Il est calculé par le rapport suivant :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

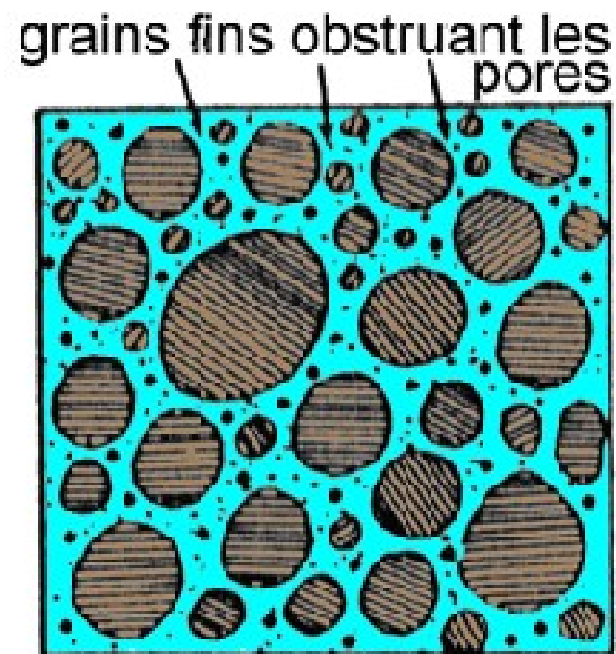
Par convention, si  $U$  est inférieur à 2, la granulométrie est dite uniforme. S'il est supérieur à 2, elle est variée.



$$d_{10} = 3,5 \quad d_{60} = 4$$

$$U = d_{60} / d_{10} = 0,14 < 2$$

UNIFORME



$$d_{10} = 0,14 \quad d_{60} = 0,8$$

$$U = d_{60} / d_{10} = 5,7 > 2$$

VARIEE

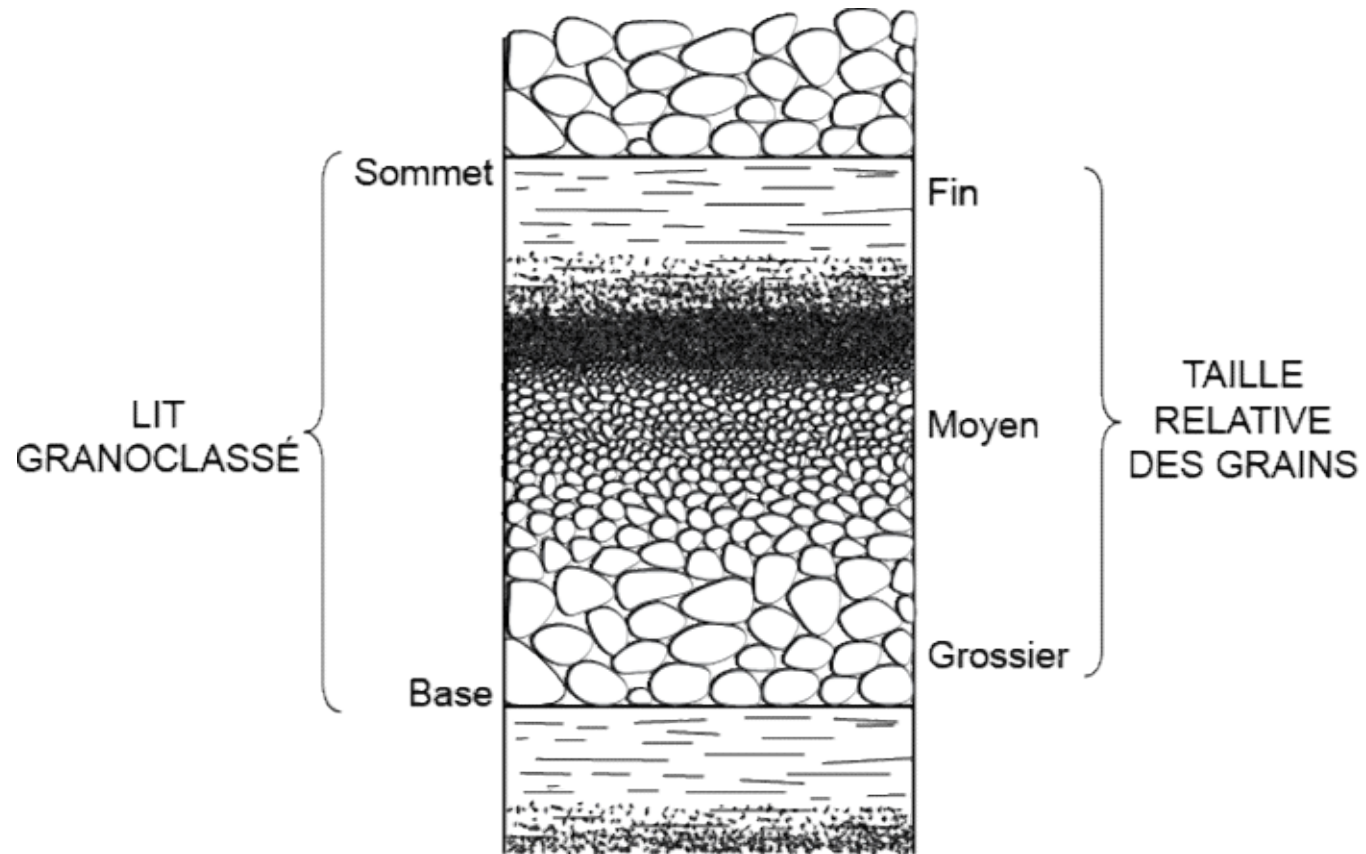
Le coefficient d'uniformité

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

## Le granoclassement :

Classement progressif suivant la verticale d'après la taille des grains dans un dépôt sédimentaire. On distingue deux types principaux: **granoclassement normal** (particules les plus grossières à la base devenant progressivement plus fines vers le haut; le type le plus courant) et **granoclassement inverse** (particules les plus fines à la base devenant progressivement plus grosses vers le haut).

Ces phénomènes sont évidemment liés à la diminution (l'augmentation) progressive de la compétence de l'agent de transport.



**Granoclassement normal**

## V.3. LES STRUCTURES SEDIMENTAIRES

Dans les roches sédimentaires, on peut observer une disposition des éléments sédimentés en **strates**, qui ne sont pas toujours planes, horizontales, parallèles, à composition homogène.

Les couches sont alors perturbées par des structures ou figures. Or le dépôt des sédiments se produit dans un milieu de sédimentation où règnent des conditions qui le caractérisent, en particulier des conditions hydrodynamiques, susceptibles d'influencer les dépôts.

Quelles sont les figures observables? Comment les reconnaître, les identifier ? Comment les interpréter et donc les utiliser pour reconstituer les conditions du milieu de sédimentation ?

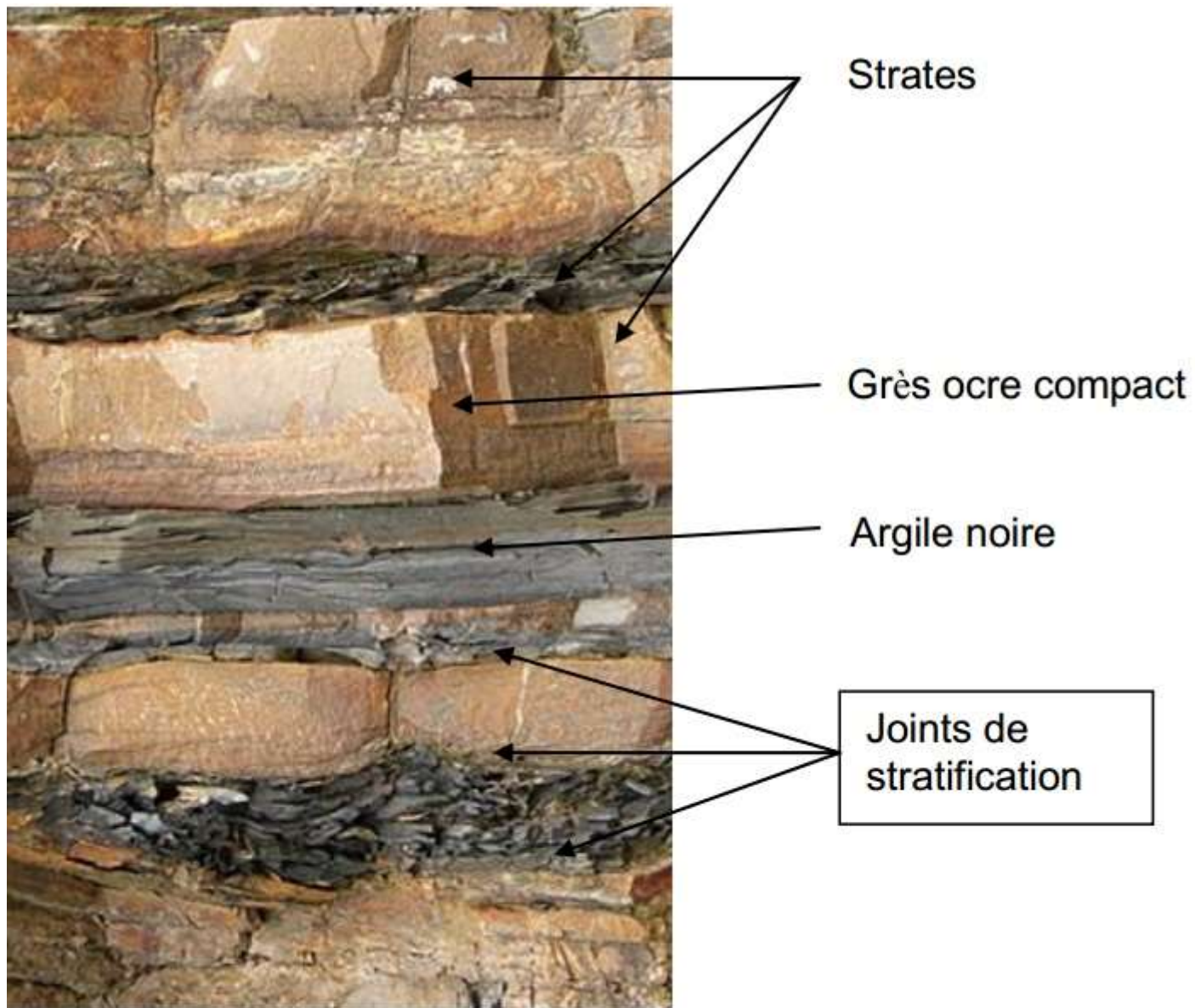
# Stratification et joints de stratification :

Les roches sédimentaires présentent une stratification, ce qui signifie qu'elles sont composées de **strates/couches**. La stratification est d'autant plus visible que les strates sont de **nature lithologique différente**.

Une **strate** correspond à une **unité de sédimentation**, déposée dans des **conditions physiques relativement stables**. Elle est séparée des couches sus et sous-jacentes par des **surfaces limites**, discontinuités qui marquent soit des changements des conditions de dépôt, soit des surfaces d'érosion, soit des lacunes (absence) de sédimentation.

Ces **joints de stratification**, au contraire des failles, ne sont pas des contacts anormaux avec déplacement. Ils soulignent la stratification, et ne sont pas forcément plans et horizontaux, ni parallèles.

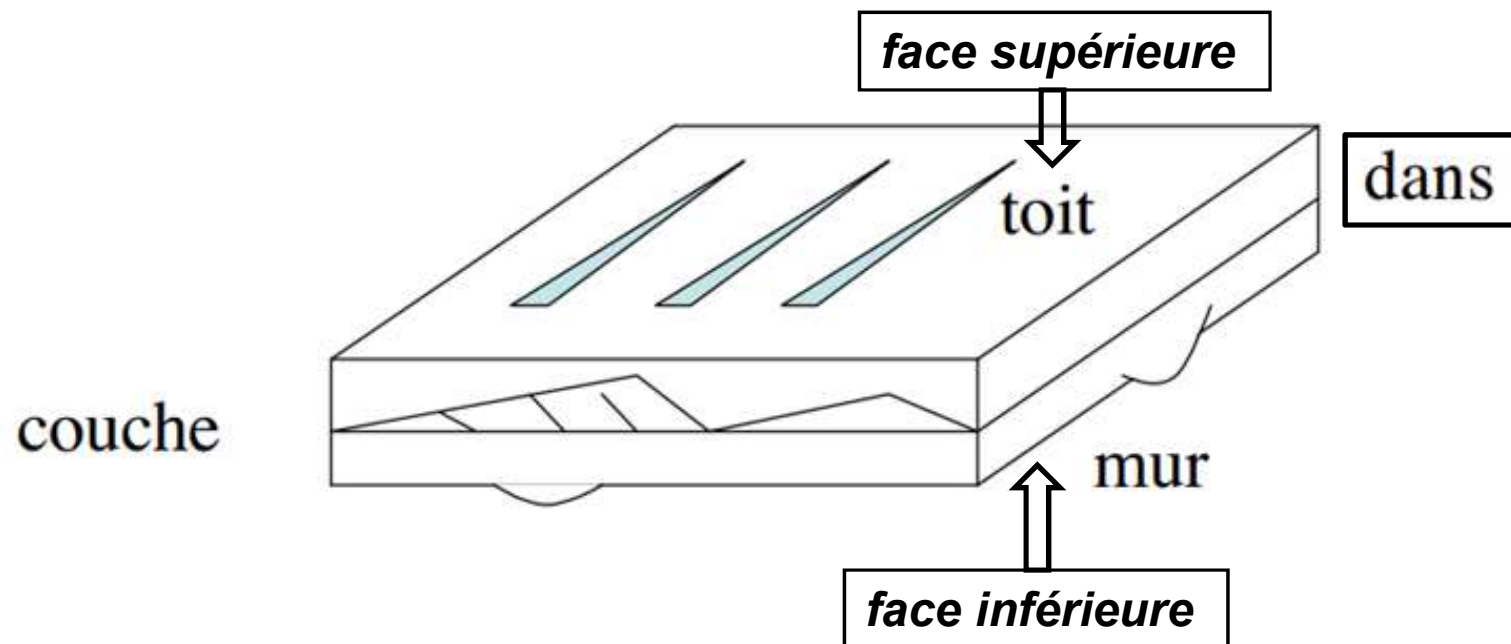




*Joints de stratification dans des flyschs ordoviciens*

Plusieurs types de classification des structures sédimentaires basées sur:

- la position des figures dans les sédiments;



Il faut rappeler que certaines structures sédimentaires servent, dans les séries plissées, à déterminer la **polarité des couches**.

- leur époque de formation

Avant

Pendant

Après

dépôt de la couche

S. pré-sédimentaires

S. synsédimentaires

S. post-sédimentaires

– leur genèse :

formées par des courants (d'origine **mécanique**), ou  
des organismes (d'origine **biologique**), etc.

# STRUCTURES SÉDIMENTAIRES SYN-DÉPÔT

→ **structures synsédimentaires** : se forment au cours du dépôt des sédiments et témoignent de la vitesse, nature, sens, direction des agents de transport.

## Description et genèse de quelques structures sédimentaires :

Elles sont observées à la surface supérieure des bancs (empreintes) et à la surface inférieure (contre-empreintes). Le plus souvent, elles traduisent des processus d'érosion et fournissent des indications sur la direction et le sens des courants qui les ont engendrées.

Les « *flute casts* » : Ce sont des figures d'affouillement de formes allongées qui se créent par **creusement du fond par des courants**. Elles sont d'excellents **indicateurs des paléo-courants** et sont reconnaissables par leur forme en **V triangulaire** ou **allongée** dont la pointe profonde indique l'amont et les deux branches indiquent l'aval, ainsi, le sens du courant est déterminé.

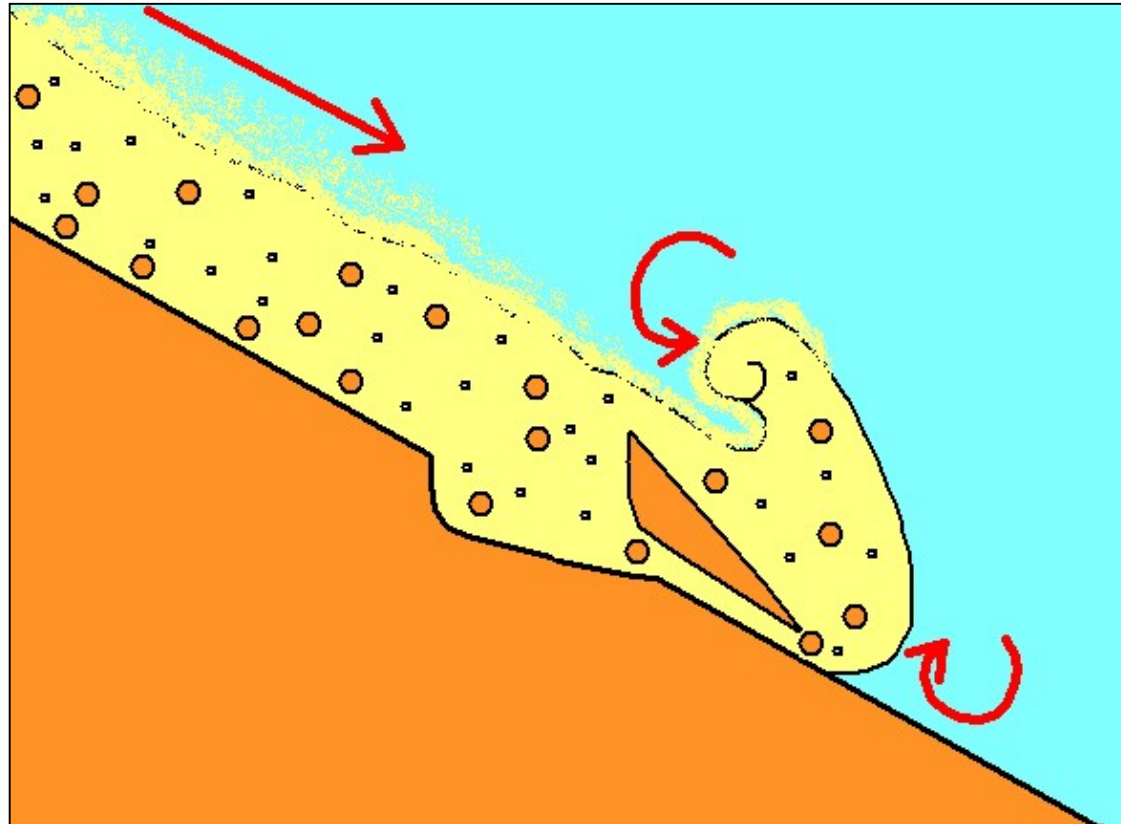




Clichés Ferry, S., 2003



Flute-casts à la base d'une turbidite calcarénitique  
(Berriasien du bassin subalpin, Alpes de Hte-Provence)



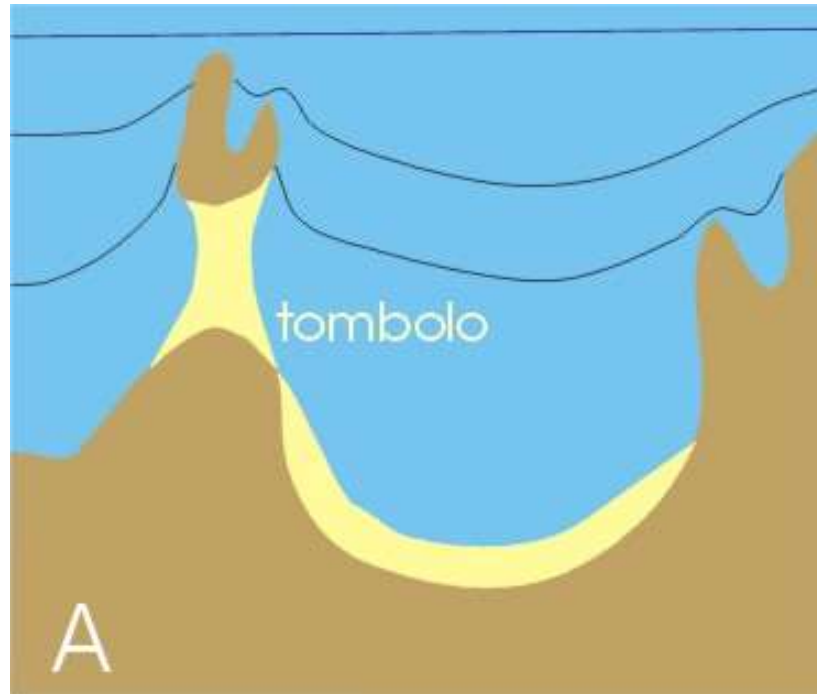
*Figure: cupule d'érosion produite par un courant de turbidité; des cavités sont ensuite comblées et forment des "flute-casts" à la base des bancs.*

Les **figures en croissant** ("*crescent marks*") : Ces figures prennent naissance lorsqu'un objet posé sur le fond provoque **une déflexion** des lignes de courants. Il en résulte alors une **érosion à l'avant de l'objet et un dépôt à l'arrière de celui-ci**.



La forme de la figure est contrôlée par la géométrie de l'objet. Ces figures sont très fréquentes en milieu littoral.

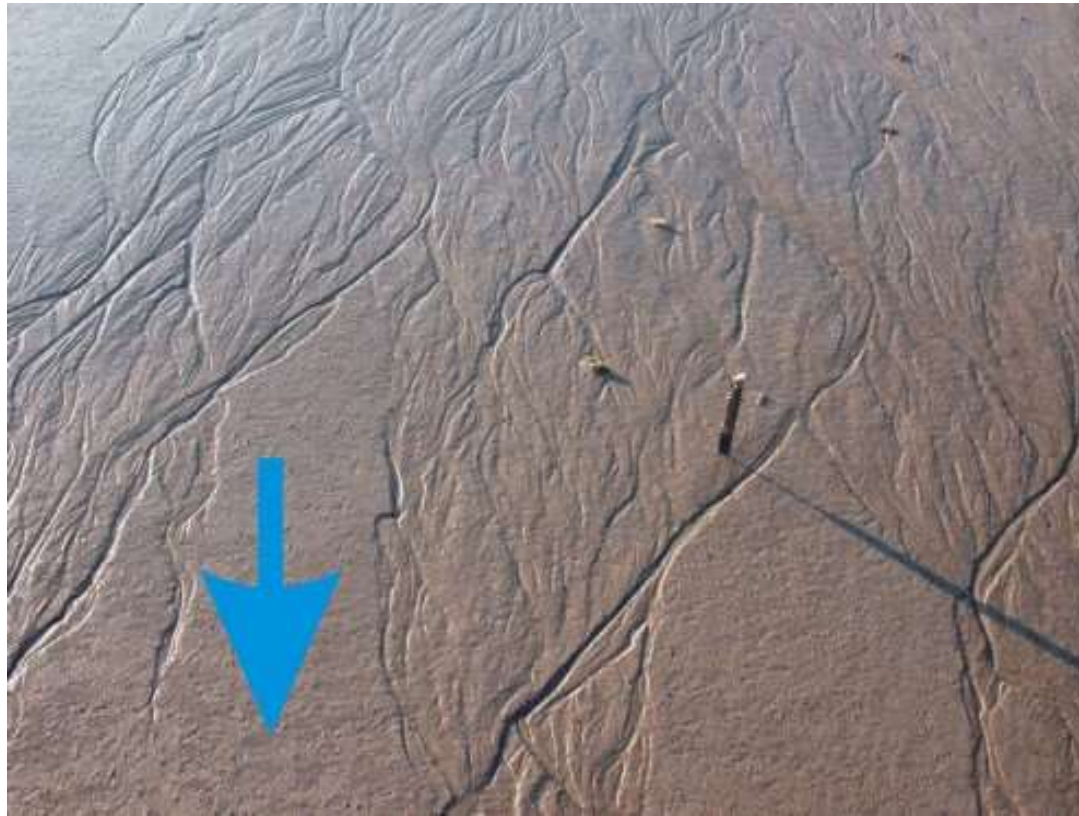




***Des figures en croissant*** à plus grande échelle, se développent en arrière d'îlots rocheux à la faveur de zones plus calmes

Les **marques de ruissellement** ("*rill marks*") : sont des figures d'érosion dendritiques mm-cm formées par un système de "micro-rivières" lors du retrait des eaux sur les plages ou lors de phénomènes de ruissellement subaérien sur des sédiments fins.

La divergence des ramifications se fait vers l'aval (=dans le sens du ruissellement).



*Marques de ruissellement à la surface d'une plage;  
la flèche indique le sens du courant.*

**Les figures de traction ("groove marks") :** Ce sont des rainures creusées dans le sédiment par des objets traînés sur le fond par les courants. Elles se présentent sous la forme de crêtes rectilignes, étroites et allongées de quelques mm à plusieurs dizaines de cm. Ce sont de bons indicateurs de la direction des courants (mais pas de leur sens).



**Les figures d'impact ("tool marks ") :** Ce sont des empreintes formées par des objets transportés par les courants venant épisodiquement en contact avec le fond (objets en saltation). Ces objets peuvent être des fragments de sédiment ou des tests d'organismes.



*Tool et groove marks dans un grès fin*



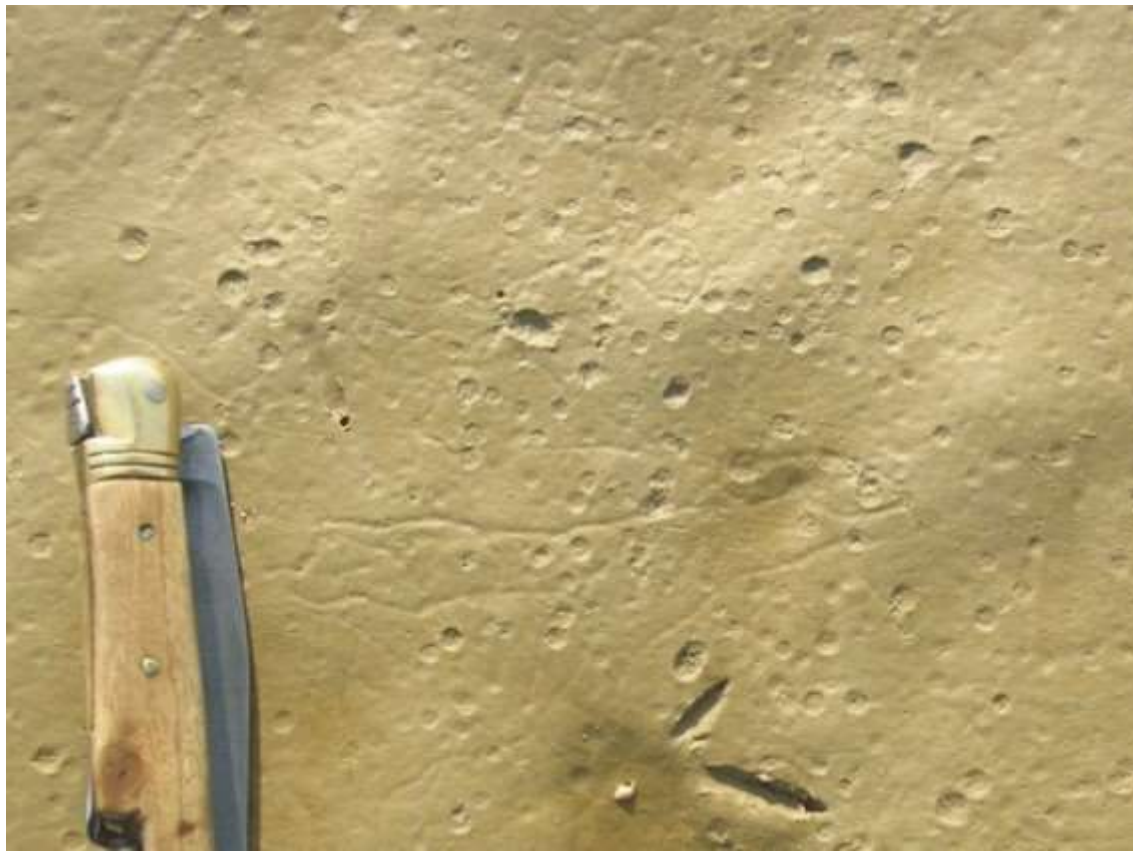
## ***Linéations primaires de courant ("parting lineations")***

- traînées allongées de quelques mm de large et quelques dm de long présentes sur la surface supérieure des bancs.
- séparées les unes des autres d'1 cm au plus,
- correspondent à une orientation préférentielle de l'allongement des grains parallèlement au courant.



*Linéations primaires de courant*

**Les gouttes de pluie ("rain drops") :** Les gouttes qui frappent la surface d'un sédiment non consolidé y creusent de petits cratères circulaires ou elliptiques. Le bord du cratère est en très léger relief par rapport à la surface du sédiment, ce qui permet de les différencier des structures produites par des bulles d'air qui s'échappent du sédiment.



*Empreintes de gouttes de pluie sur un sédiment argileux*

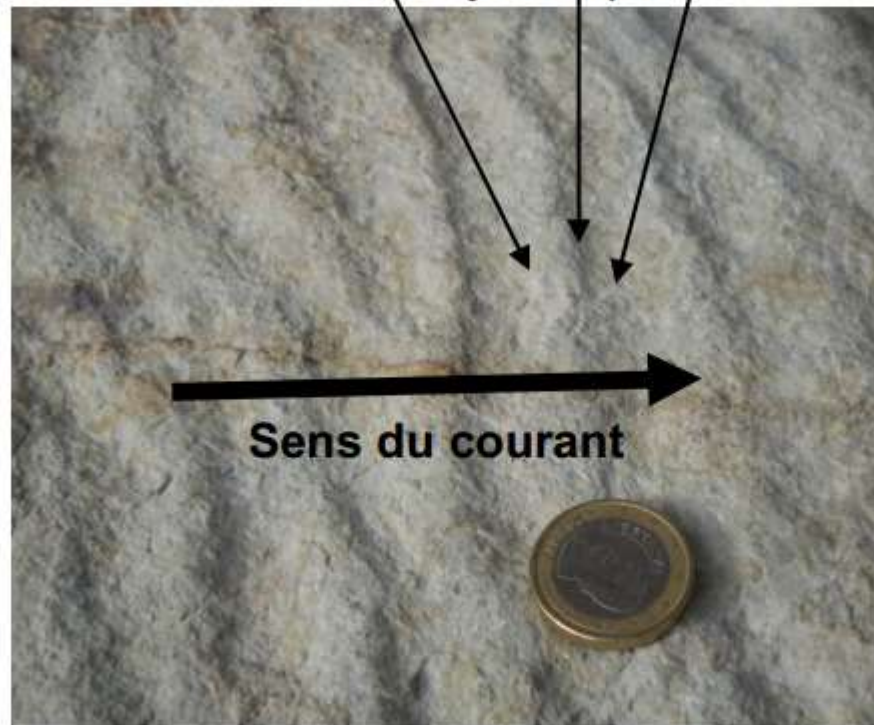
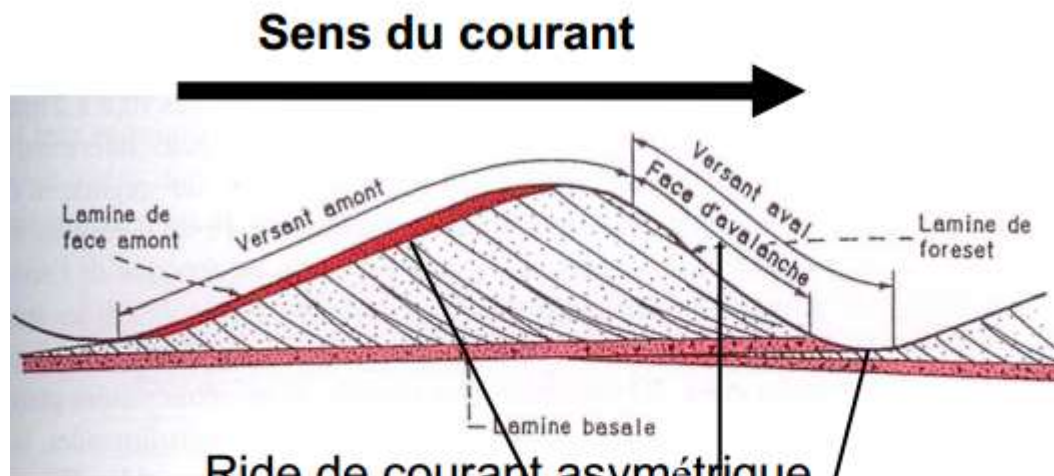
## ***Rides, mégarides et dunes***

Ce sont des formes de **dépôt** essentiellement développées en contexte **sableux**.

**Les rides (mm-cm)** sont très communes sur les surfaces des bancs.

**Les dunes et mégarides (dcm-m)** sont assez rarement préservées.

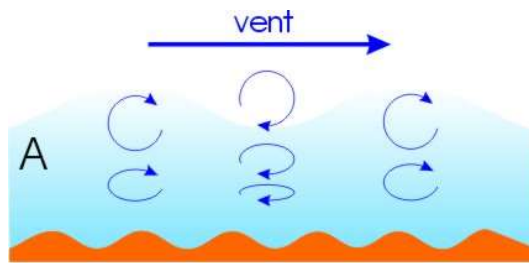
La migration latérale des dunes et rides donne naissance à différents types de stratifications obliques.



*La surface de la strate a conservé la trace de rides de courant (grès des Alpes)*



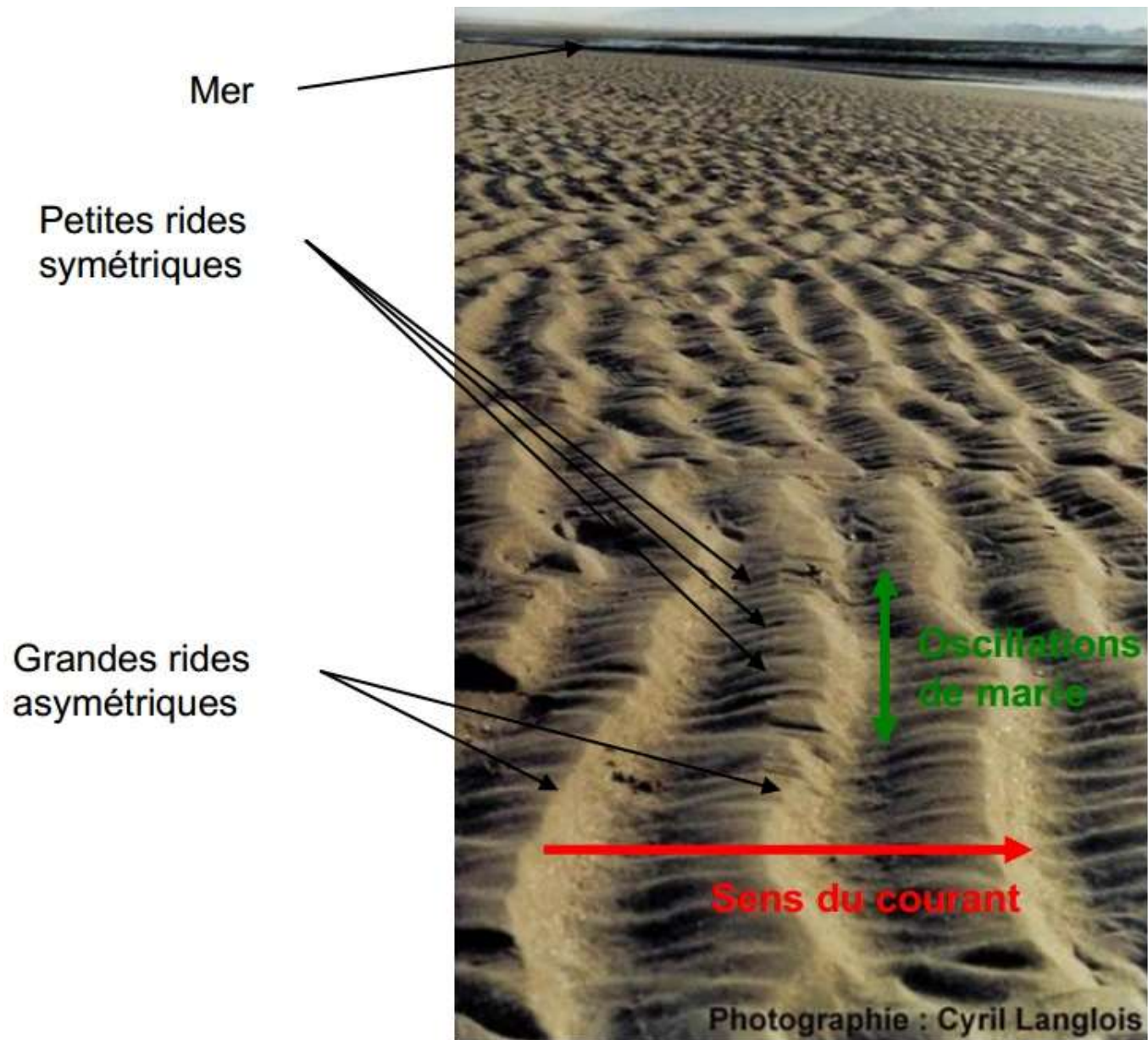
Deux grands types de rides (échelle du mm-cm) se distinguent :



- **(A) Les rides de vagues ou d'oscillation**  
(courant **bidirectionnel** = **oscillatoire**)  
**symétrique** en coupe transversale.



- **(B) Les rides de courant**  
(courant **unidirectionnel**)  
**asymétrique** :  
==> **direction du courant**  
(pente forte en aval, pente faible en amont)



**Deux types de rides associés**

## ***Structures internes: litage et lamination :***

**Le litage** est l'expression de la stratification à l'échelle du banc (**cm et plus**)

**La lamination** représente la stratification à l'échelle du **mm et en deçà**, au sein des bancs.

**Litage et lamination** sont produits par des changements plus ou moins périodiques dans la sédimentation (**variations de la granulométrie ou de la composition des sédiments**).

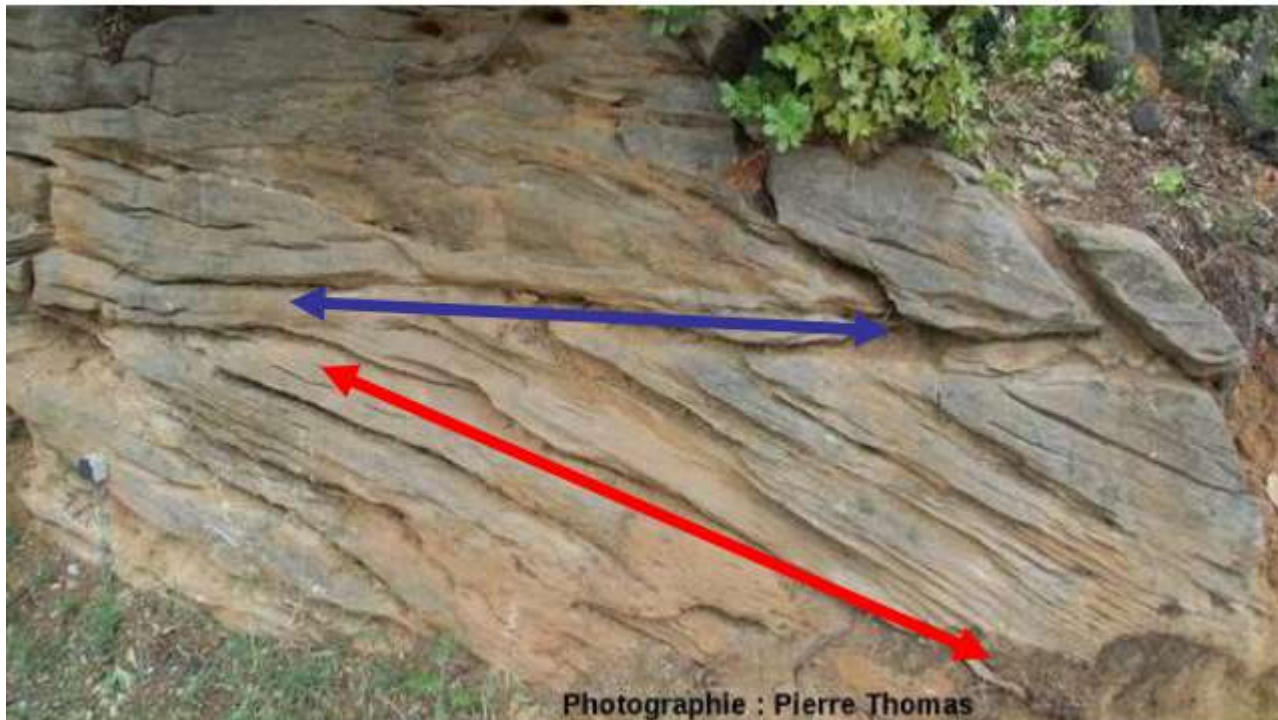
## ***Les stratifications obliques et entrecroisées***

Les stratifications obliques et entrecroisées sont des structures internes aux dépôts créées par des courants.

**Les stratifications obliques** sont obliques par rapport au pendage moyen de la surface de stratification.

Surfaces limites planes ==> forme **tabulaire**

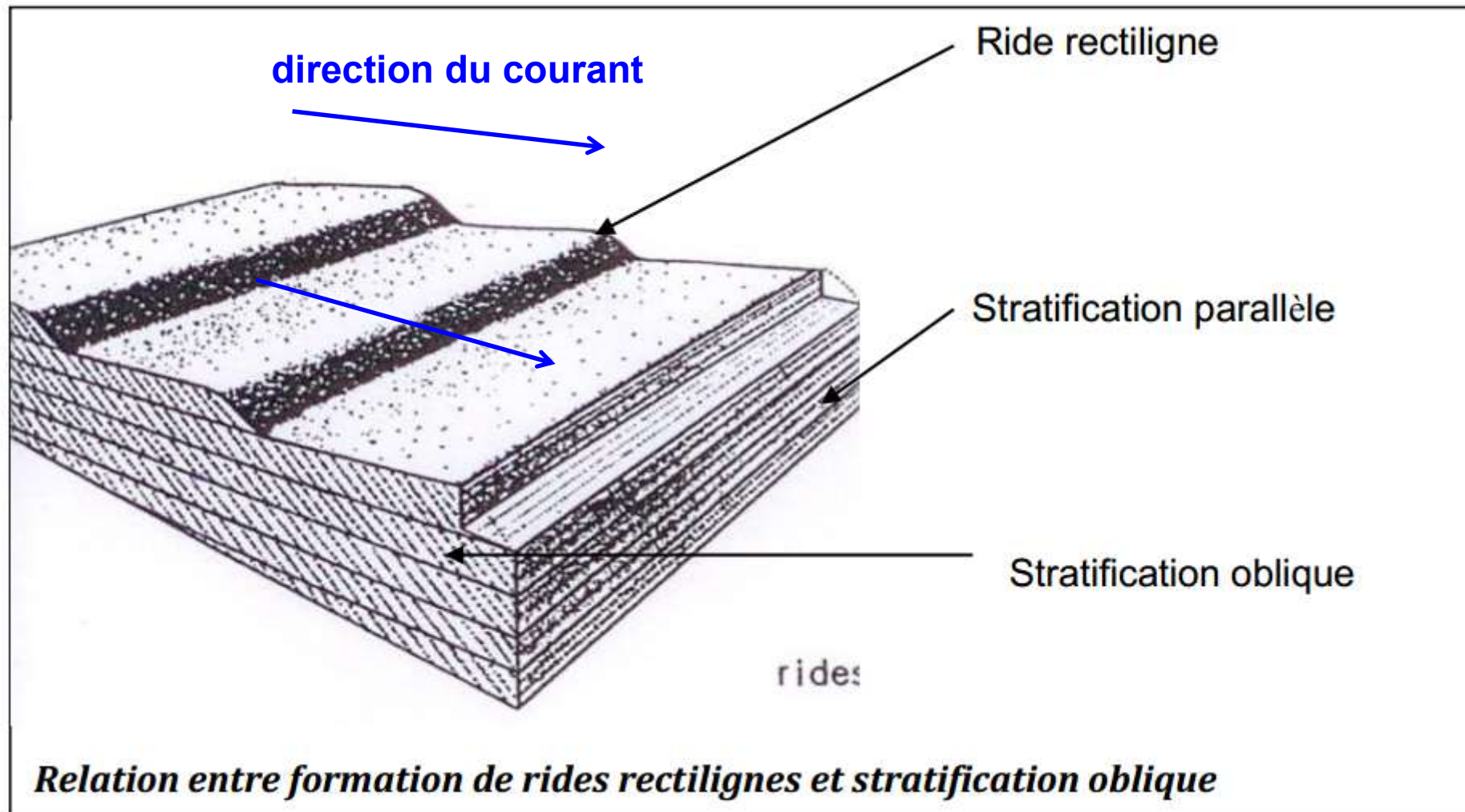
Elles se forment lorsque les **crêtes des rides sont rectilignes**



Photographie : Pierre Thomas

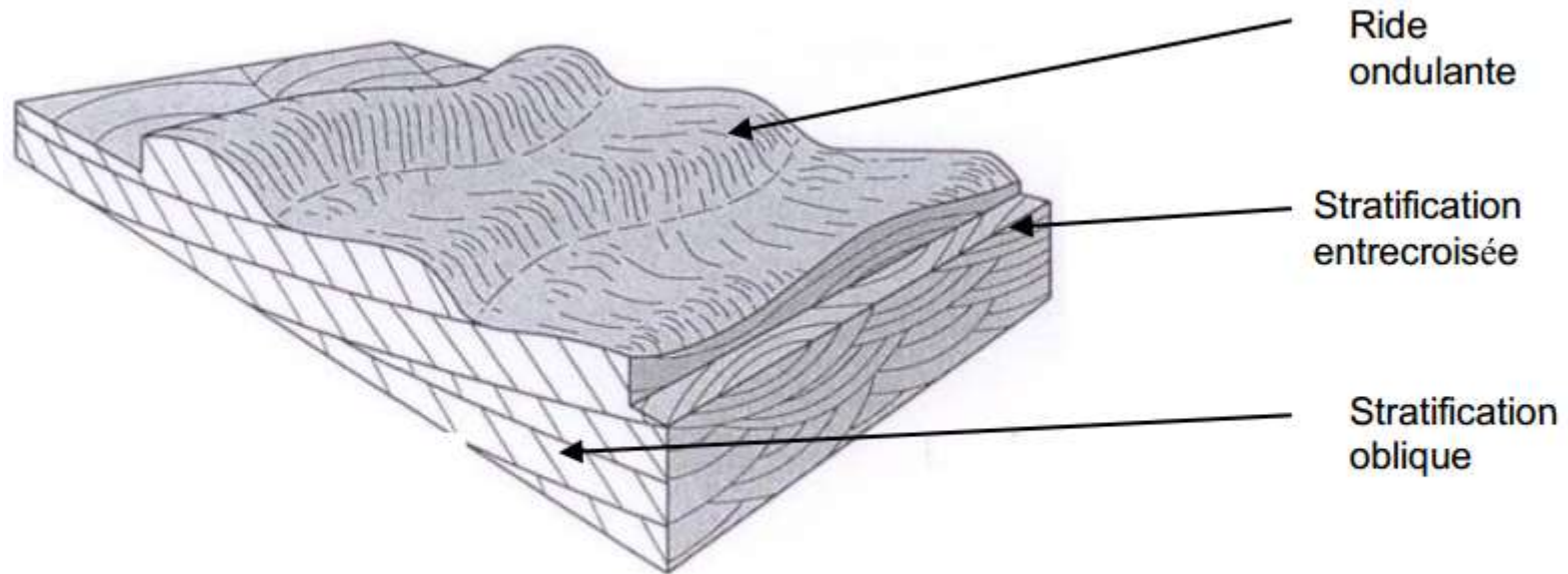
***Stratification oblique :  
l'affleurement  
présente deux  
directions obliques des  
strates successives.***



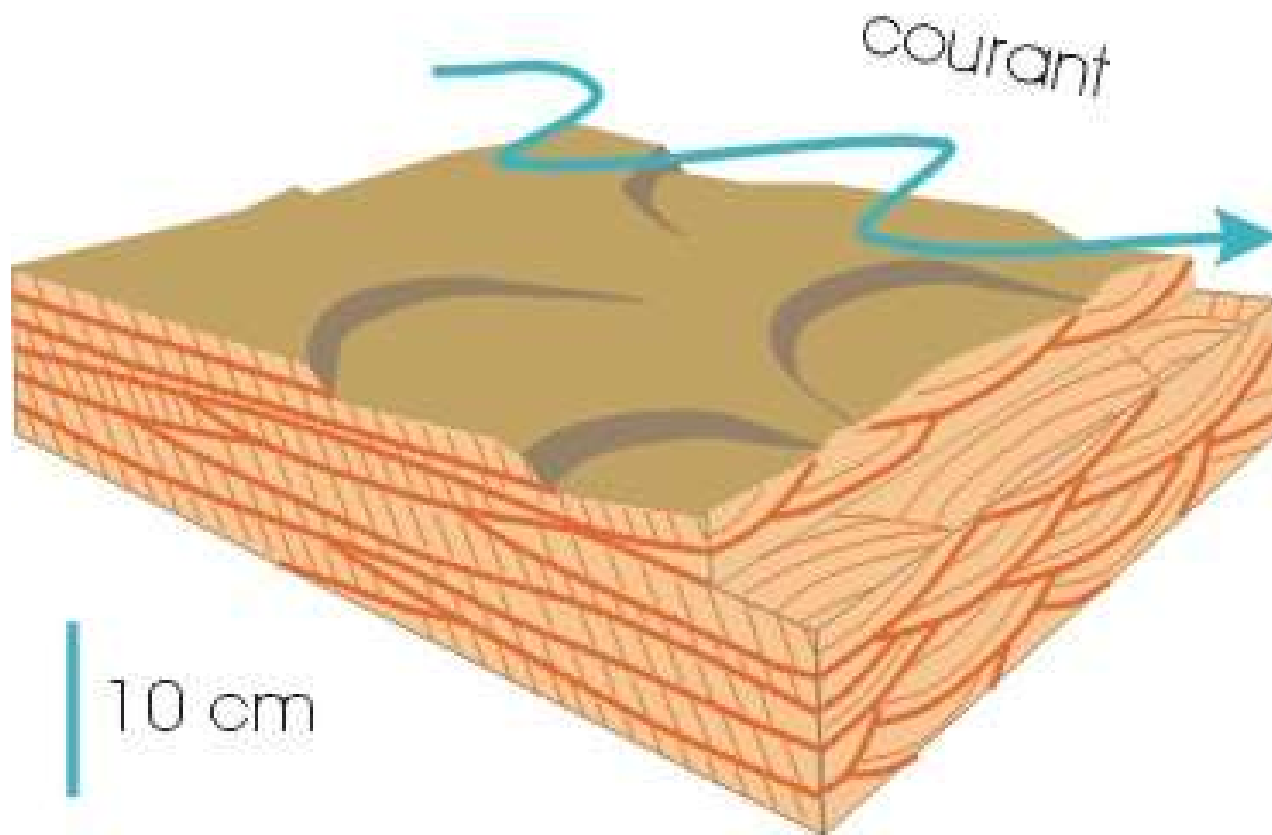


**Les stratifications entrecroisées** sont également obliques et de plus se recoupent mutuellement. Cette stratification entrecroisée apparaît dans des zones où les conditions hydrauliques varient, comme les rivières (alternance de crues et décrues), les deltas, et les milieux marins littoraux où divaguent des chenaux.

Surfaces limites incurvées ==> formes en **auge**.  
les stratifications en auge témoignent de **crêtes des rides plus sinueuses**

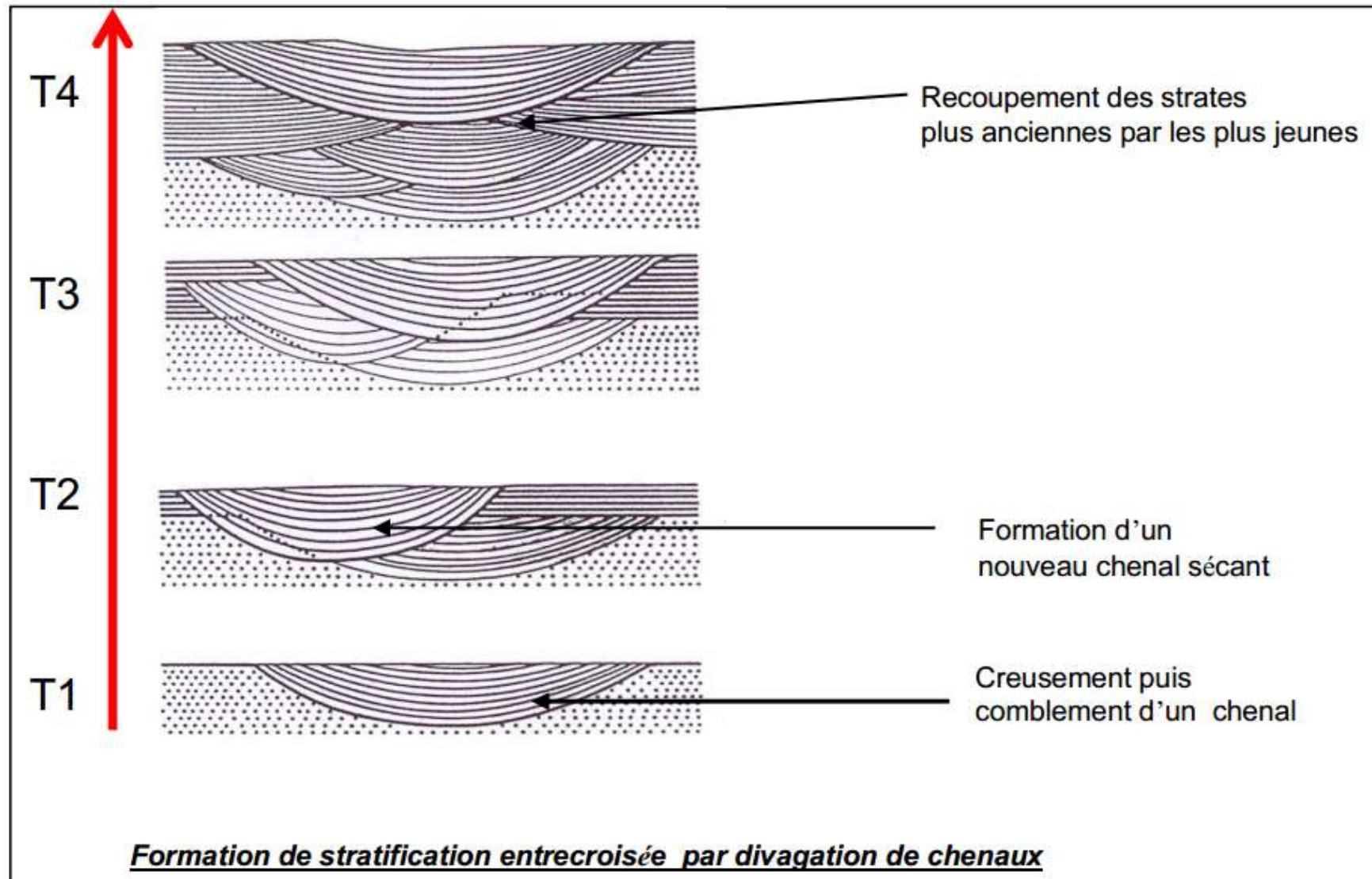


**Formation de stratification entrecroisée par des rides non rectilignes**



*Stratifications en auges, créées par des courants dont la direction varie*

**La stratification entrecroisée** est utilisée comme critère de polarité : elle permet de déterminer le **haut** (récent) et le **bas** (ancien) des couches.



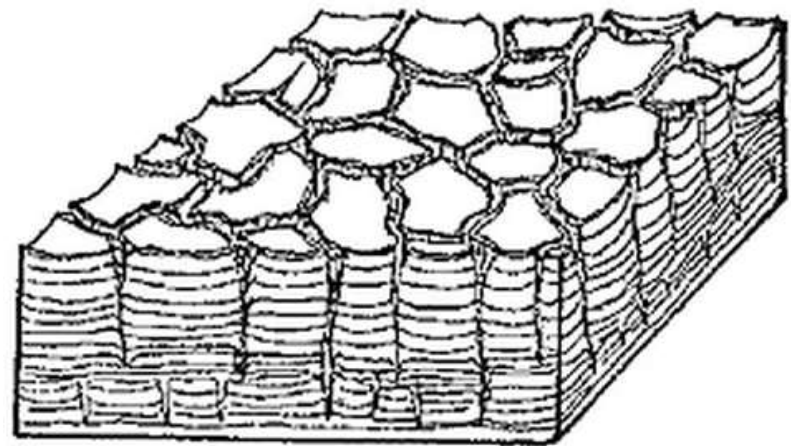


# STRUCTURES SÉDIMENTAIRES POST-DÉPÔT

- ***structures post-sédimentaires*** se développent dans le sédiment après son dépôt.

On relève les réarrangements hydrostatiques (figures de charge), les structures dues aux déplacements latéraux de masses de sédiments (slumps), les structures de dessiccation, les structures dues à la pédogenèse, ...

**Les fentes de dessiccation** : Ce sont des fissures s'ouvrant dans un sédiment fin à très fin qui se dessèche dans des environnements côtiers et lacustres. Ces fissures forment un réseau grossièrement polygonal, sont ouvertes et peuvent être ultérieurement remplies par des sédiments. Les fissures se terminent en coin vers le bas (dessinant la lettre V). Les fentes de dessiccation sont des **marqueurs d'émersion**.



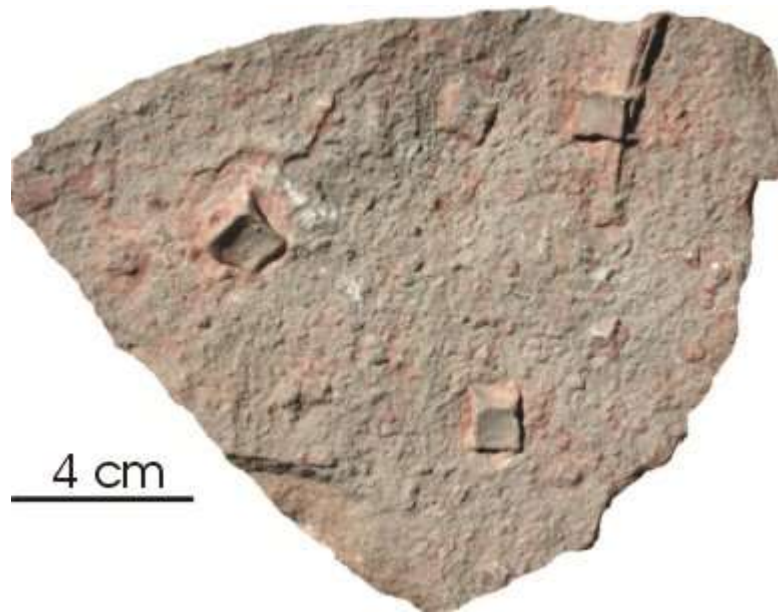
*Fentes de Dessiccation*





Polygones de dessiccation dans une flaque de boue calcaire (carrière de craie).

***Empreintes de cristaux :*** Sous des conditions favorables, des cristaux variés (glace, halite, gypse) se développent à la surface des sédiments non consolidés. Même si ces cristaux sont ultérieurement dissous, leur empreinte peut être conservée.



Empreintes de cristaux de halite dans un grès



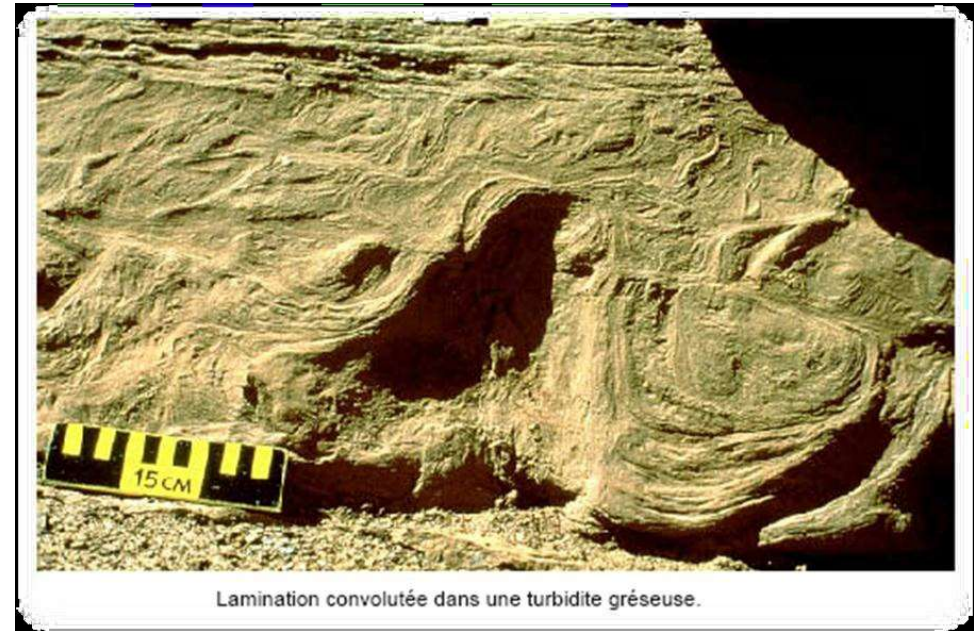
*Empreintes de cristaux de glace dans de la  
boue calcaire actuelle*



# Structures de déformation du sédiment

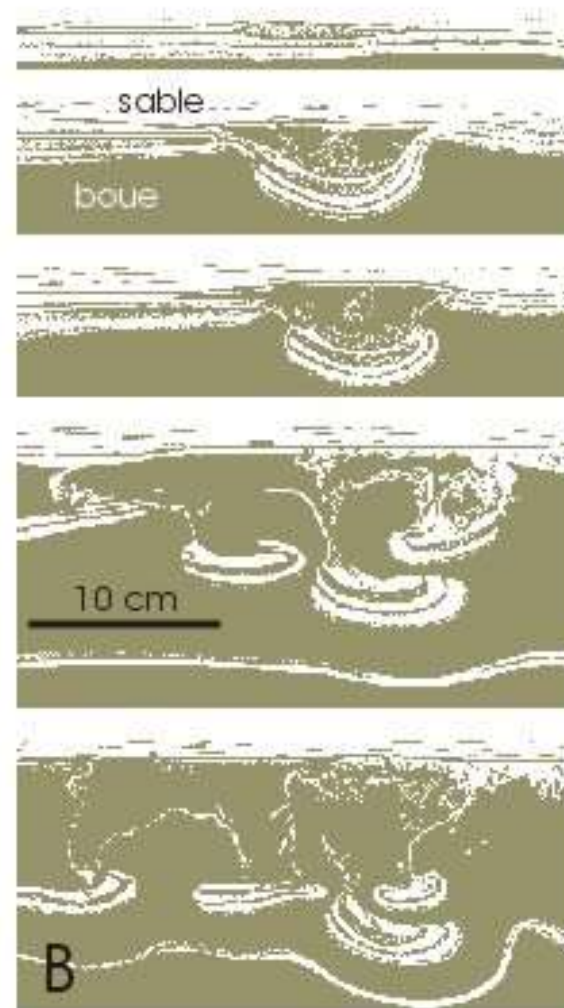
## Figures de charge ou de liquéfaction

- figures généralement préservées à la surface inférieure des couches sableuses, lorsqu'elles sont superposées à des matériaux argileux hydroplastiques,
- rééquilibrage des pressions dans le sédiment avec développement de déformations à l'interface sable/boue.





*A : Figures de charge  
formées par du grès dans  
une siltite*



*B : développement  
expérimental de figures de  
charge à l'interface d'une  
couche sableuse et argileuse*



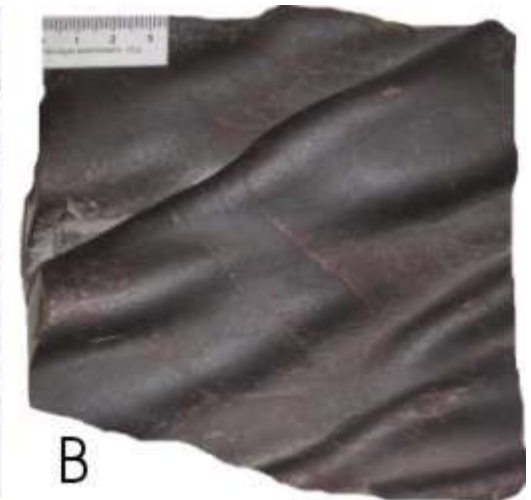
# Structures de déformation du sédiment

## Figure de déformation par glissement gravitaire ("slumps") :

- Le terme général slump désigne des masses de sédiment non induré qui ont glissé, sous l'action de la gravité, le long de surfaces de cisaillement en préservant en partie leur structure interne (par opposition donc aux coulées de débris).



Deux exemples de slumps. A : à échelle pluri-métrique et en section et B : à échelle centimétrique et en surface



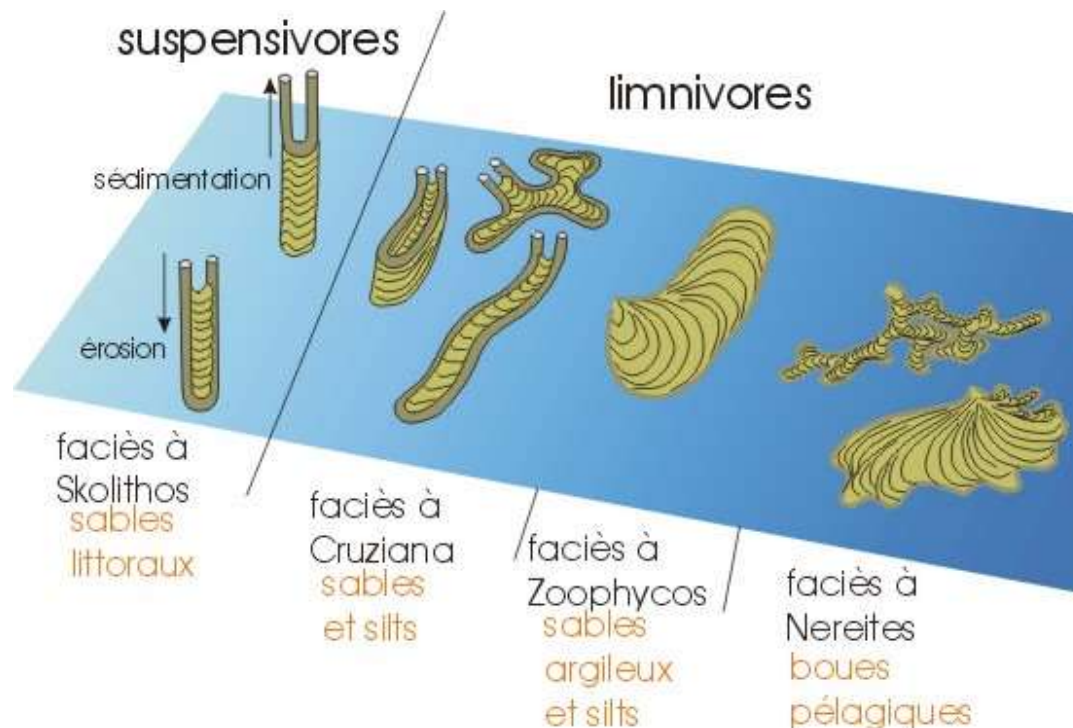
## Traces d'activité organique :

Les *traces de racines*

Les *traces de logement*.

Les *traces de déplacement et de repos*.

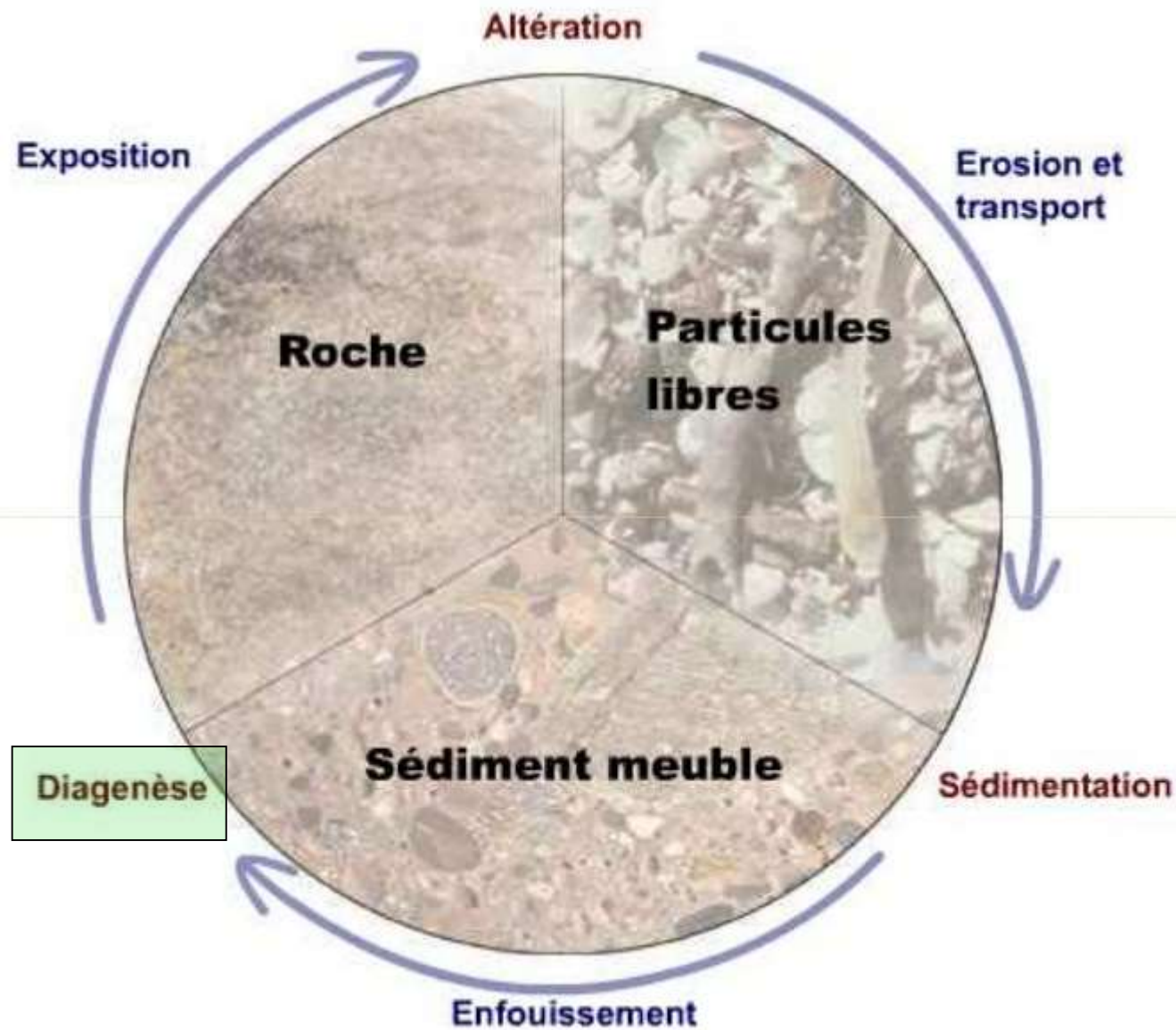
Les *traces de nutrition*.



Répartition des traces d'activité en milieu marin selon SEILACHER. Dans la zone tidale, les organismes fousseurs creusent des terriers en U et se nourrissent de suspension. Sur la plate-forme, on trouve les terriers également en U mais d'animaux se nourrissant de la matière organique du sédiment. Plus profondément, les terriers des animaux fousseurs sont plus complexes .

**(exemple de traces d'organismes invertébrés fousseurs)**  
*morphologie des terriers en fonction de la bathymétrie*





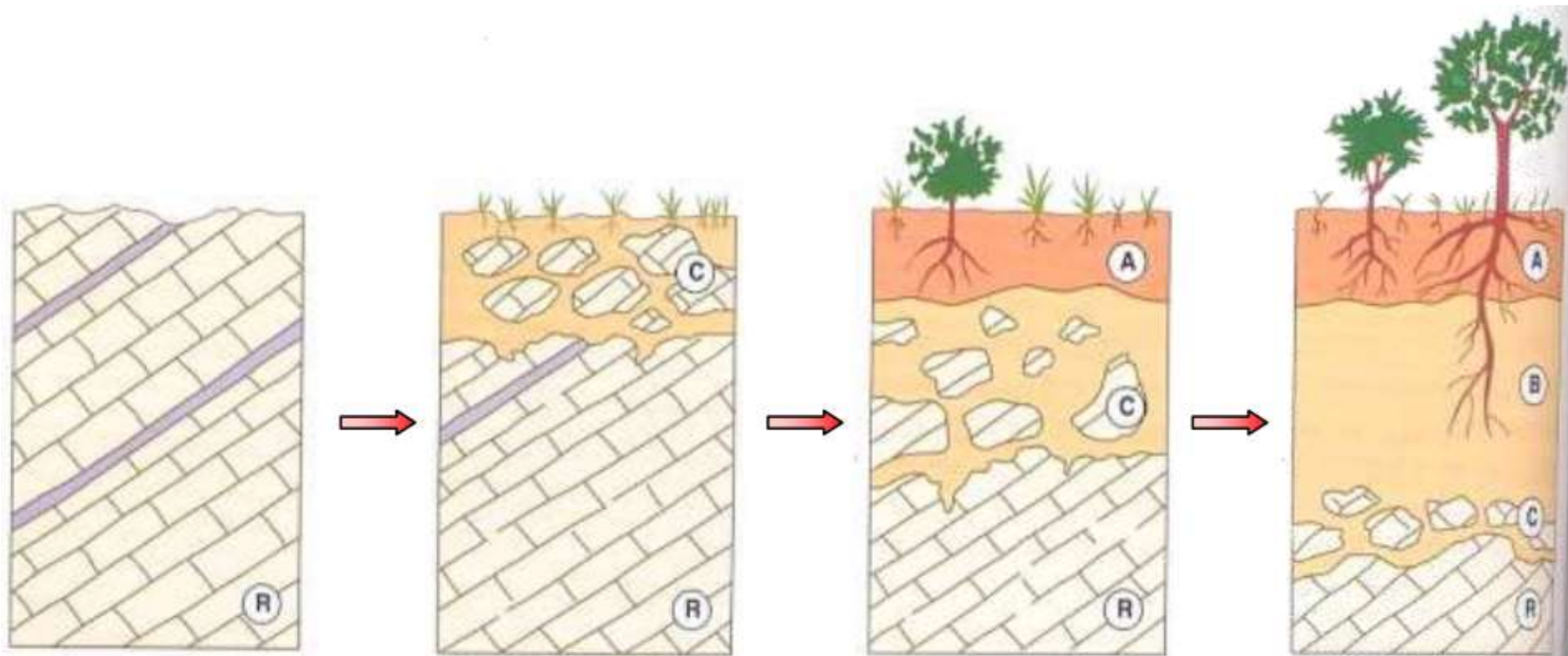
**Cycle sédimentaire**

Dans l'évolution post-sédimentaire, des étapes se succèdent au cours du temps et apportent des modifications importantes du sédiment originel. On distingue :

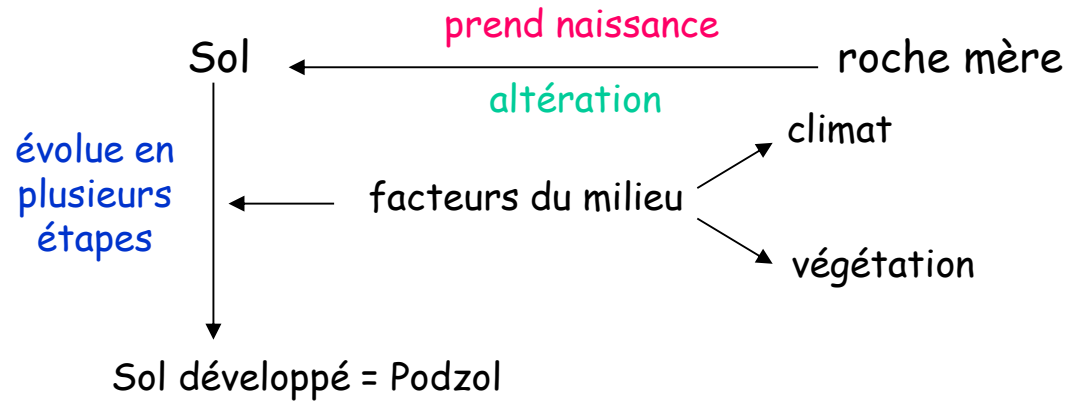
- **la pédogenèse**
- **la compaction**
- **la diagenèse**

## VI.1. PEDOGENESE

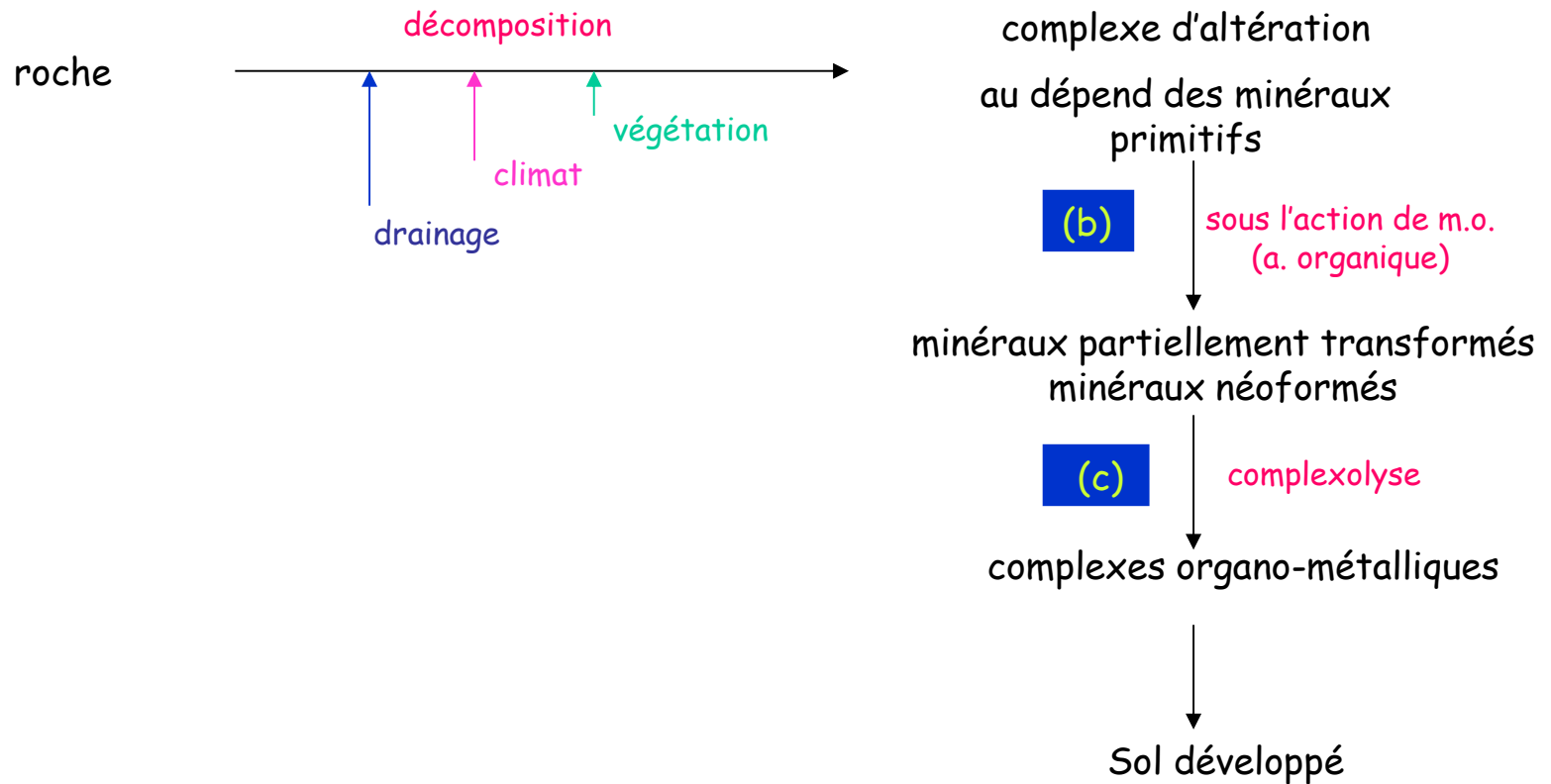
La *pédogenèse* correspond au développement d'un sol sur un substrat minéral. Ce processus est en général long (plusieurs milliers d'années) et peut aboutir à différents types de sols en fonction de **substrat (=roche mère)**, du **climat** et de **la durée** de la pédogenèse.



SCHEMA MONTRANT LES ETAPES DE LA FORMATION D'UN SOL



(a)



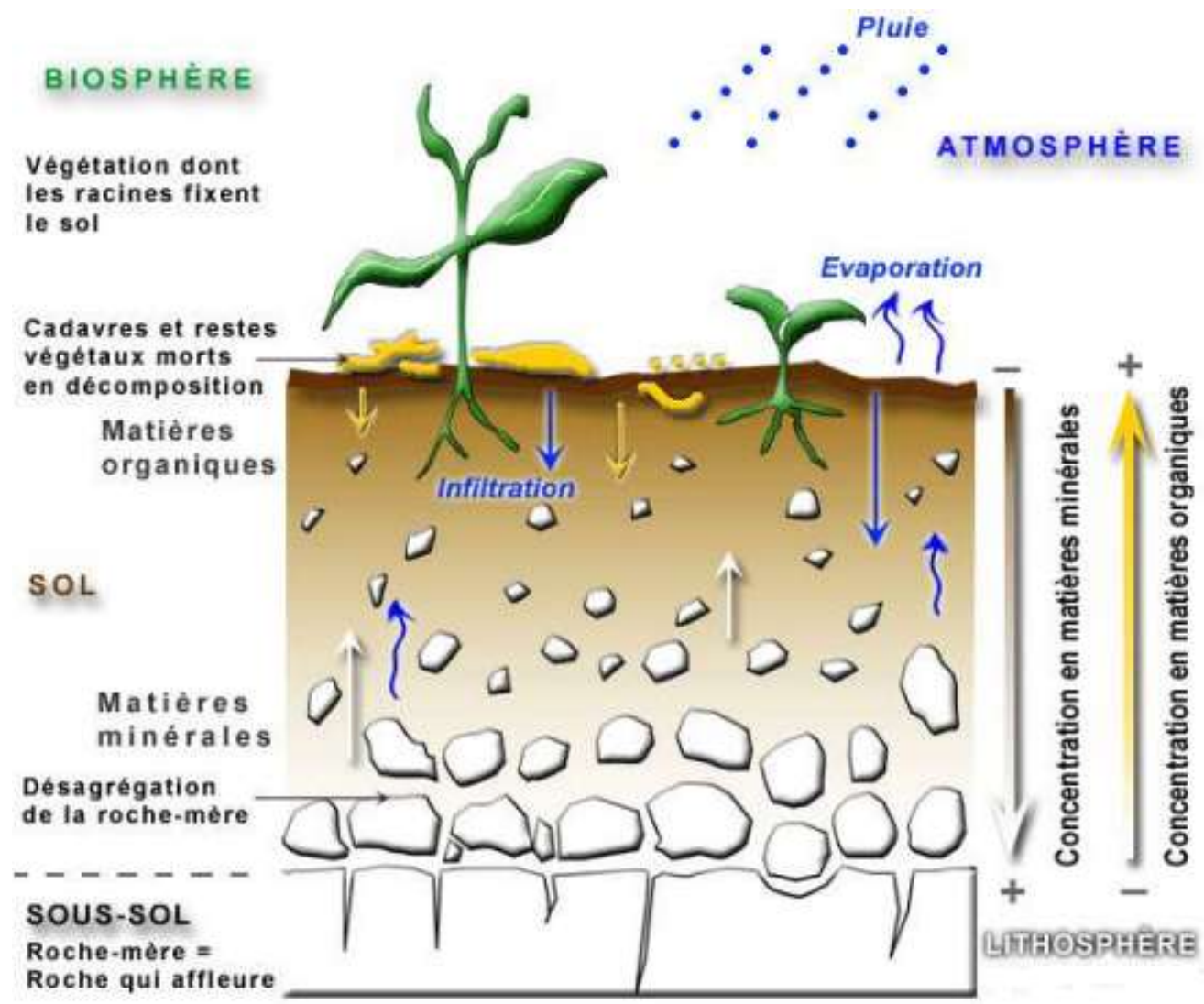
### 3 –formation des sols et notion de pédologie :

sol : pellicule superficielle d'altération recouvrant une roche. Il est composé de **deux fractions** :

\* **une fraction minérale** : La destruction des roches se fait (1) par désagrégation mécanique qui donne des fragments et (2) par altération chimique qui produit des ions solubles (cations, acide silicique...), des gels colloïdaux par hydratation et polymérisation des cations (Fe, Al) avec la matière organique (complexolyse) et des argiles, constituants fondamentaux du sol. L'ensemble constitue le **complexe d'altération**.

\* **une fraction organique** = humus

Rq : l'humus provient de la transformation de la matière organique animale et végétale sous l'effet des bactéries et des champignons







= horizon éluvial = horizon de lessivage

Riche en m.org.

Humus (débris de végétaux partiellement transformés) + peu d'éléments fins

= horizon intermédiaire (éléments fins)  
argile + oxydes de fer + oxydes d'alumine

= roche mère fragmentée  
peu transformée

Figure : Constitution d'un sol

# Chap. L'évolution post-dépôt

## LA DIAGENÈSE

Dans l'évolution post-sédimentaire ou diagenèse, 2 étapes principales se succèdent dans le temps et amènent à des modifications de plus en plus importantes du sédiment originel:

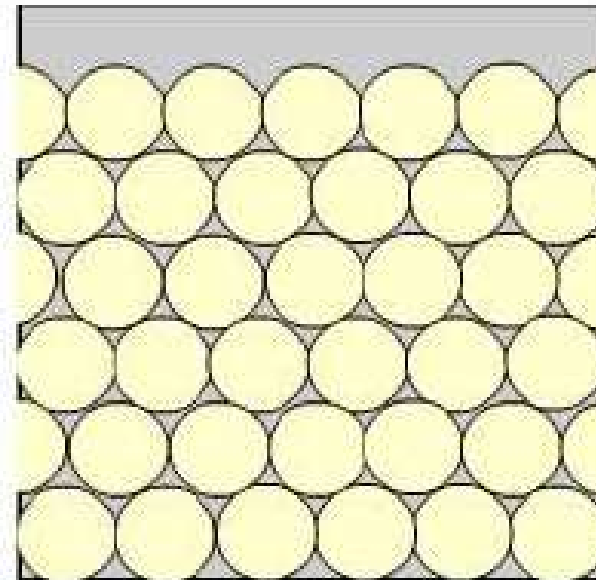
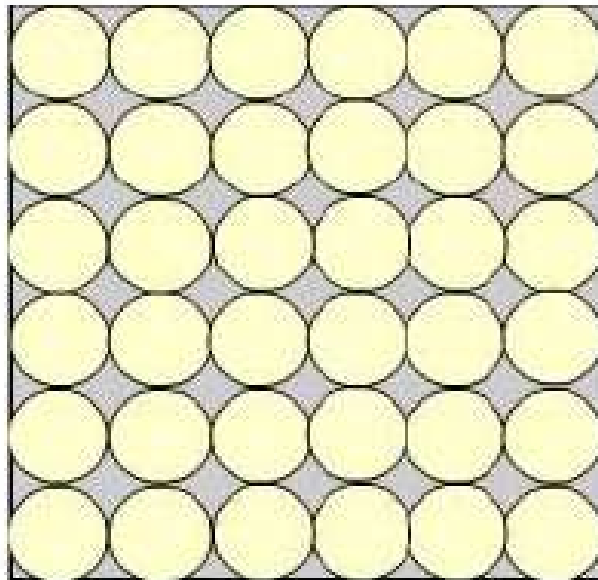
- 1- La Compaction** qui consiste une expulsion d'eau suite à la surcharge provoquée par l'accumulation des sédiments
- 2- La diagenèse au s.s.** qui concerne surtout des phénomènes (bio)chimiques de dégradation de la matière organique et de dissolution et cristallisation.

# 1.LA COMPACTION

Le dépôt successif de sédiments entraîne une surcharge progressive faiblement compensée par une augmentation de la pression d'eau interstitielle. La *compaction* des sédiments consiste en une réduction, par voie physique ou chimique, de leur épaisseur originelle.

Sous l'effet de la pression des sédiments sus-jacents il y a **départ d'eau** ; dans un premier temps, l'eau tend à fuir en grande quantité sous l'effet de la charge supportée ; dans un second temps, ce sont les grains qui se réarrangent de façon à supporter cette charge, et il y a **tassement**.

- compaction (due à une augmentation de la pression en profondeur)



diminution  
du volume  
général  
de la roche

La compaction induit en général une réduction de la porosité  
et une diminution du volume général de la roche.

—————> Perte en eau contenue dans les pores +  
augmentation de la densité

Tous les sédiments ne réagissent pas de la même façon lors de la compaction: en d'autres termes, la réduction d'épaisseur est fonction de la composition originelle du sédiment (boue détritique, calcaire, sable) [\[voir tableau suivant\]](#), voire de l'existence d'un ciment précoce (un calcaire à ciment marin se compacte très peu, au contraire d'un sable calcaire non cimenté).

<b>sédiment</b>	<b>% de l'épaisseur originelle après compaction</b>
<b>tourbe</b>	<b>5-10%</b>
<b>boue argileuse</b>	<b>10-25%</b>
<b>boue calcaire</b>	<b>40-50%</b>
<b>sable</b>	<b>65-75%</b>

***Tableau: taux de compaction de quelques types de sédiments.***

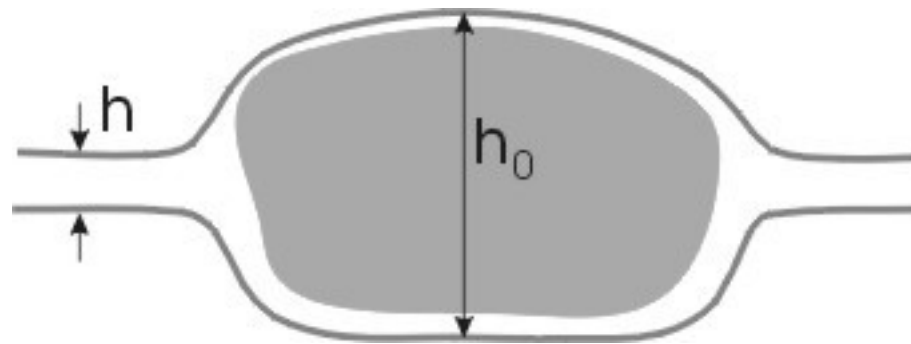


*Apparition de nombreuses failles dues à la compaction dans une alternance de lignite et de calcaire lacustre. Montagne Noire (France).*

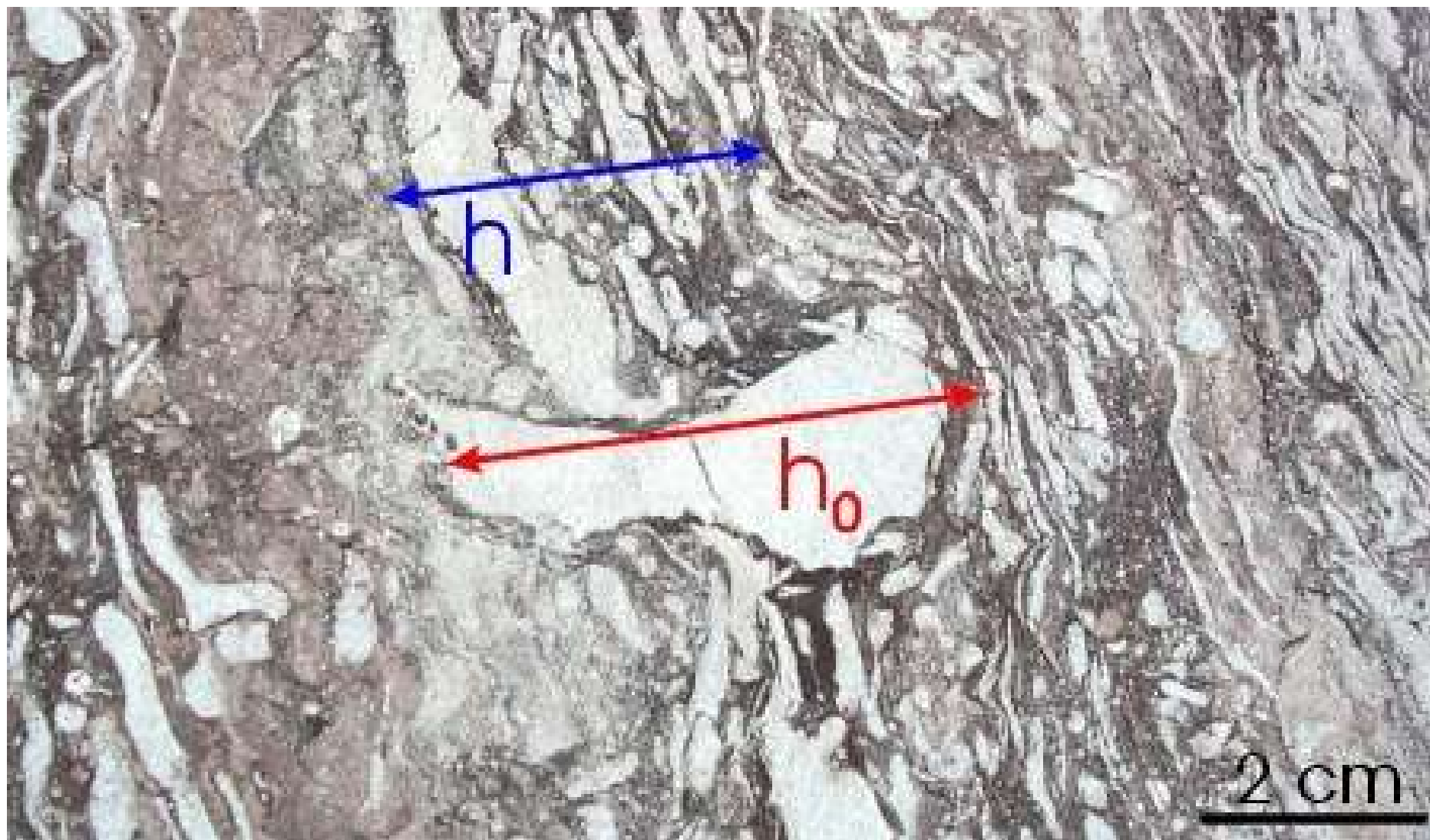


## -Evaluation du taux de compaction par mesure directe

Il s'agit de comparer l'épaisseur de sédiment entre des lamines préservées autour d'un objet non déformable (fossile, objets cimentés précocement, nodules,...) et la même tranche de sédiment à distance de cet objet (voir Fig.).



*Figure : principe de la mesure directe de la compaction, autour d'un objet résistant. D'après Beaudoin et al. (1987).*



***Mesure directe de la compaction: le sédiment est "armé" par la présence d'un corail ( $h_0$ ); un peu plus loin, l'épaisseur est déjà moindre ( $h$ ). Sommet du monticule frasnien de Hautmont, Vodelée.***

La compaction peut également être évaluée en étudiant la forme actuelle après déformation d'objet supposés sphériques (ou à section sphérique) à l'origine (comme les ammonites par ex.).

## 2. LA DIAGENESE au s.s.

### Définition:

La diagenèse est l'ensemble des phénomènes qui affectent le sédiment jusqu'à sa **transformation en roche**.

(= Passage du dépôt meuble détritique ou chimique, à la roche cohérente).

Autrement dit c'est l'ensemble des **modifications physico-biochimiques** que subit un sédiment, après dépôt, dans les conditions de **pression et température "faibles"** qui règnent en environnement de **sub-surface**. La diagenèse n'englobe pas les modifications du sédiment liées uniquement aux facteurs biologiques (bioturbation) et **s'arrête là où commence le métamorphisme**.

La limite entre diagenèse et métamorphisme est difficilement définissable. Mais pour simplifier, on peut dire que la diagenèse traite de problèmes de **dégradation et d'évolution de la matière organique** et de phénomènes de **cimentation, dissolution, recristallisation et remplacement** affectant les sédiments.

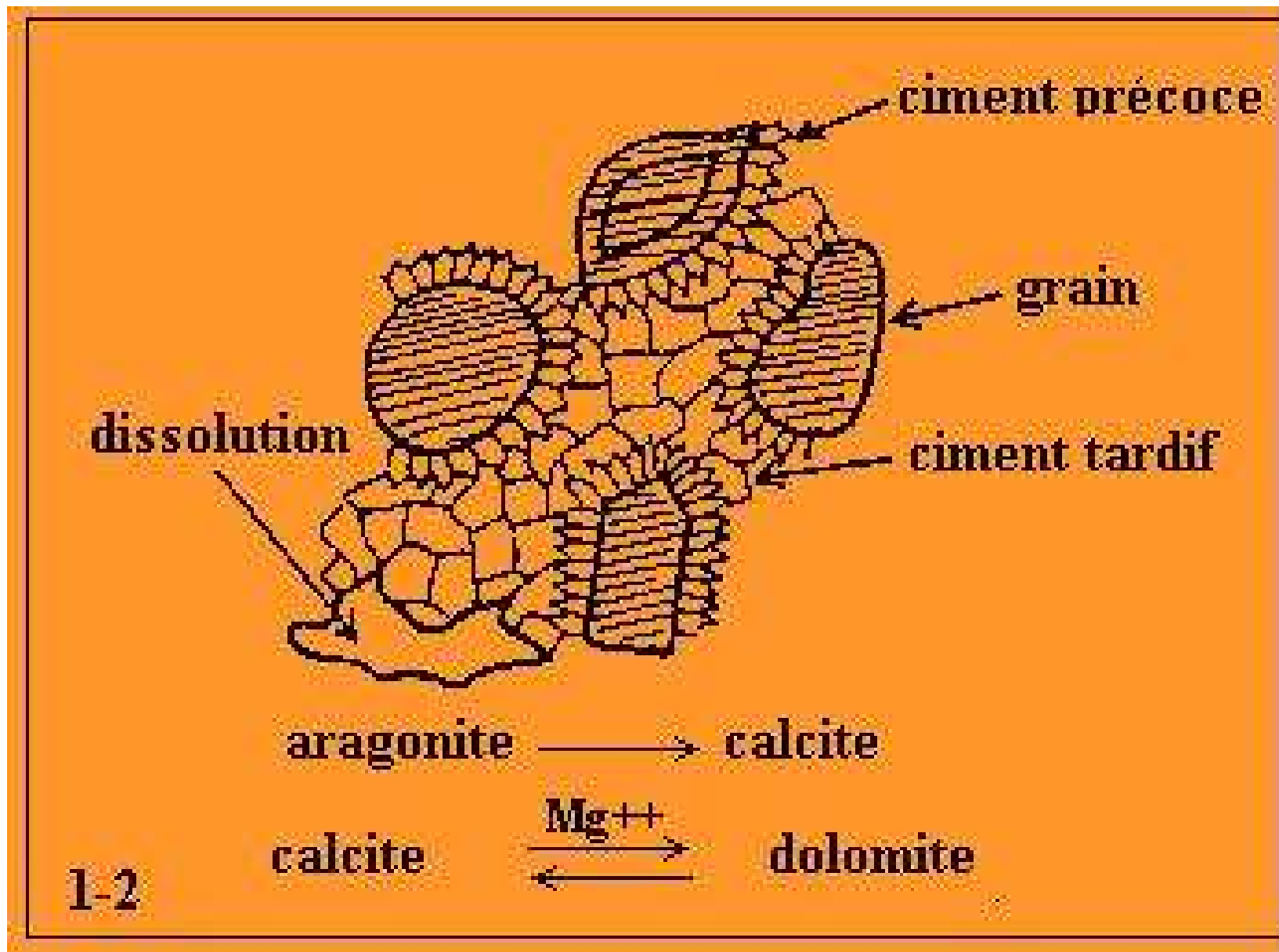
### **Mécanisme de la cimentation :**

l'eau interstitielle chargée d'ions ou d'argile qui circule dans le dépôt va permettre à des minéraux de se former entre les particules pour les coller les unes aux autres. Les ciments les plus courants sont l'argile, le quartz (ou silice) et la calcite.

La **cimentation** est le processus diagénétique qui est principalement responsable du passage de sédiment à roche.

Il s'agit d'un processus relativement simple : si l'eau qui circule dans un sédiment, par exemple un sable, est sursaturée par rapport à certains minéraux, elle précipite ces minéraux dans les pores du sable, lesquels minéraux viennent souder ensemble les particules du sable; on obtient alors une roche sédimentaire qu'on appelle un grès. Le degré de cimentation peut être faible, et on a alors une roche friable, ou il peut être très poussé, et on a une roche très solide.





*Figure: Diagenèse des roches carbonatées.*

# *Pour Résumer...*

---

Les roches sédimentaires font partie inhérente du **cycle géologique**, puisque leurs constituants (grains ou ions solubles) résultent de **l'altération de roches ou de sédiments préexistants**, que ces constituants ont subi un certain **transport** et qu'ils se sont **déposés** dans un bassin de sédimentation.

L'évolution post-dépôt de ces sédiments, que l'on nomme **diagenèse**, les transforme en **roches sédimentaires**. Ces roches peuvent subir un métamorphisme et être à leur tour soumises à l'altération lors de leur passage à la surface des continents.