

# LE COURS

v 2.0 finale



Written by:

MaRie CuRie

---

La Délégué de la B8

Scanned by:

Oussama DRICI

---

Le Délégué de la Section

Prof:

M. Hamdane

Section:

B

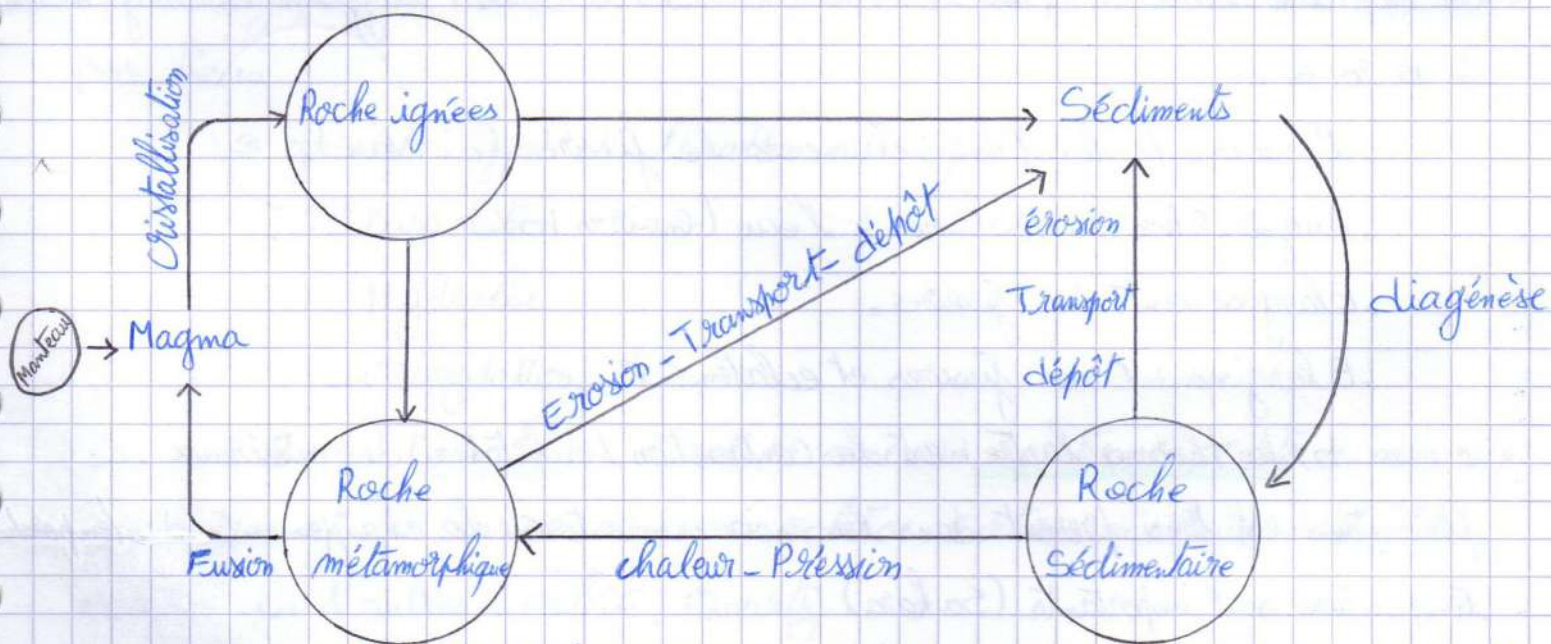


Programme:

- Introduction
- Formation des roches sédimentaires
- Les dépôts continentaux
- Les dépôts marins
- Les dépôts mixtes

Introduction

Les roches sédimentaires font partie du cycle géologique comprenant 3 types de roches : Roche magmatique, Sédimentaire, métamorphique



Dans le cycle géologique on peut distinguer 3 grands types de roches (R. Sédimentaire / R. magmatique / R. métamorphique) on 1<sup>er</sup> lieu les roches magmatique provenant du manteau peuvent former les roches ignées, issue sous l'effet de la cristallisation. Ainsi, des sédiments peuvent être par l'érosion, l'altération, c'est sédiment seront ensuite transformé, par diagenèse en roches sédimentaires. C'est dernières soumise au effet de la pression et de la chaleur forment les roches métamorphique. Celle ci peuvent donner naissance au roches sédimentaires.



**NB:** Il faut retenir qu'au niveau du cycle géologique le processus de sédimentation à savoir (l'altération, érosion, transport, sédimentation) sont très présents

Le 25/03/2018

## L'Altération des roches

1) **L'altération:** résulte des processus physique (modifie la structure), chimique (attaque les composants chimiques) conduisant à la dégradation voire destruction des roches ignées, métamorphiques ou sédimentaires superficielles.

À la différence de l'altération mécanique, altération chimique modifie la composition chimique, minéralogique

### 1.1 / Altération mécanique

a) **La cryoclastie:** résulte de l'alternance gel/dégel, ce phénomène est important notamment dans les environnements à climat suffisant  $\Rightarrow$  Fragmentation de la roche.

- L'eau occupe les fissures d'une roche fissurée (diaclose).
- Augmentation du volume de l'eau (environ 10%).
- Élargissement des fissures.
- Élargissement des fissures et éclatement.

b) **La thermoclastie:** est la contraction/dilatation des minéraux. Ce phénomène est très présent dans les environnements où les changements de température sont importants (Sahara)

Température peuvent atteindre  $45^{\circ}$  au Sahara et la nuit va devenir très faible.

$\Rightarrow$  Fragmentation de la roche

c) **L'abrasion:** résulte du frottement de la roche avec l'eau, le vent, la glace (glaciers) avec les sédiments transportés  $\Rightarrow$  Fragmentation de la roche.

d) **Haloclastie:** résulte de la cristallisation des sels dans les fissures, les diacloses et surtout les pores d'une roche (zones côtières et désertique)  $\Rightarrow$  Fragmentation de la roche.



e/ vivant: résulte de la croissance des racines exploitant les fissures et les diaclases d'une roche, va engendrer leur fragmentation en suite  
⇒ Fragmentation de la roche

f/ decompression: résulte de la roche en profondeur qui se retrouve en surface, baisse de la pression lithostatique ⇒ Fragmentation de la roche.

### 1.2 / Altération biologique

Ne pas confondre l'altération biologique qui est liée à l'action chimique induite par les organismes comme les plantes les microbes... avec l'action mécanique provoquée par les racines qui exploite les fissures d'une roche.

### 1.3 / Altération chimique

Le 04/03/2018

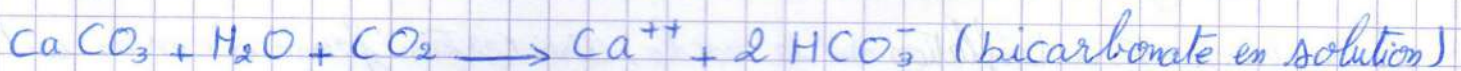
L'altération chimique est la modification de la composition chimique (minéralogique) de la roche. Cette altération est principalement engendrée par l'eau

3 grands types d'altération chimique

- Dissolution
- Hydrolyse
- Oxydation

1.3.1 - Dissolution: C'est la mise en solution de certains minéraux par l'eau. et les ions évacués en solution. Certains minéraux sont plus solubles que d'autres (calcite, Quartz, ...)

Ex: de la dissolution de la calcite



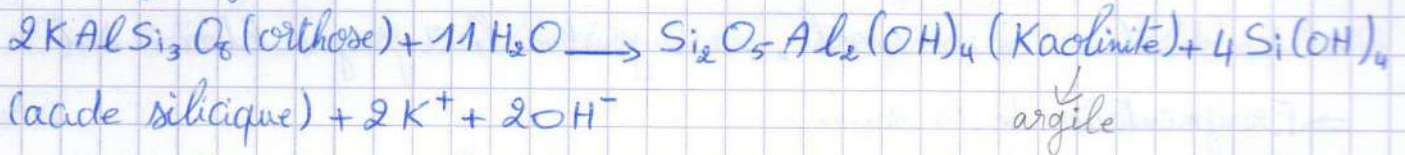
→ Altération et destruction de la roche

1.3.2 - L'hydrolyse: La molécule d'eau de par son pouvoir de <sup>eau</sup> <sub>couper</sub>

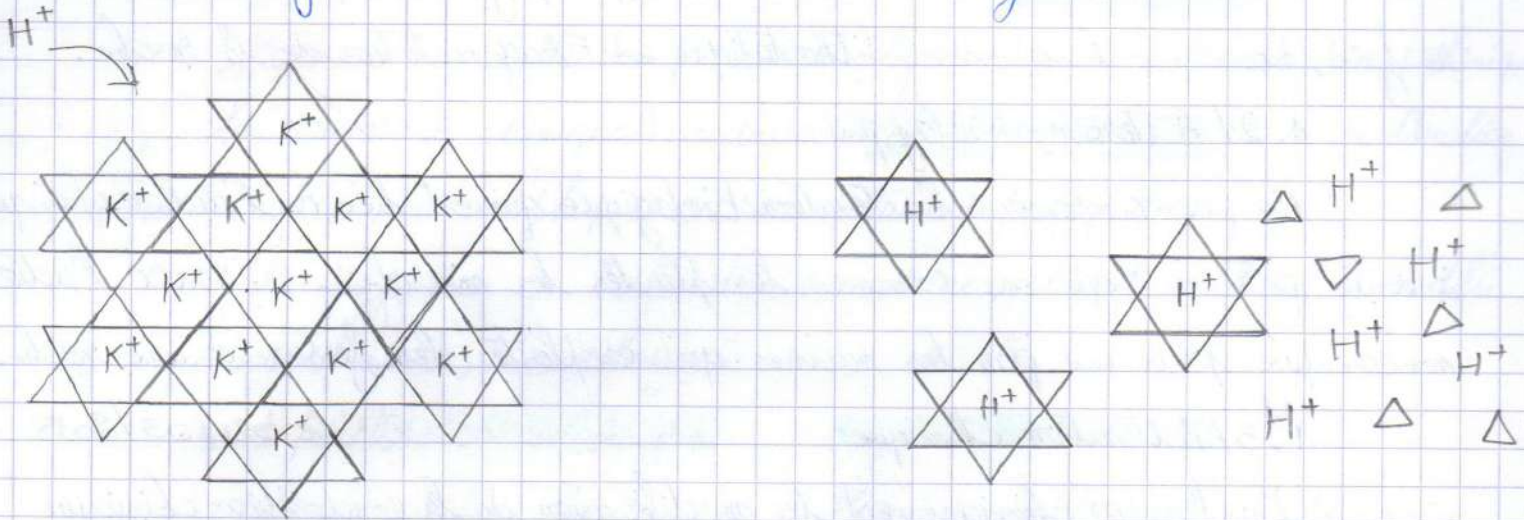
dissociation, attaque les minéraux d'une roche, le cation d'un minéral est remplacé par les ions  $\text{H}^{++}$  de l'eau ⇒ Destruction d'un minéral ou mise en solution, modification d'un minéral en une nouvelle espèce, Ex: Feldspathes potassiques (orthose) transformé en argile (Kaolinite).



## Hydrolyse d'orthose

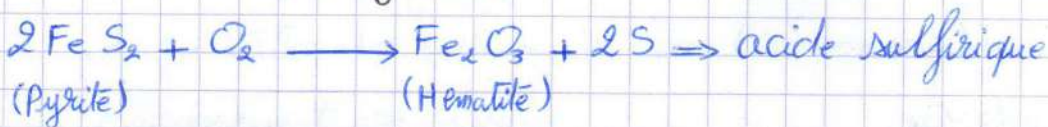


⇒ Transformation de l'orthose en minéraux argileux



Etant de faible rayon ionique l'hydrogène ne peut pas maintenir les cristaux de l'orthose (Tétraèdres) ⇒ formation d'un nouveau minéral argileux.

### 1.3.3 - L'oxydation



Oxydation: est un processus par lequel un ion perd un des électrons et le phénomène inverse appelé réduction

Le 11/03/2018

## 2. Erosion

une fois altérée une roche subit le phénomène de l'érosion qui est le déplacement des éléments de la roche, ainsi certaines formes d'érosion sont observées comme

### 2.1 - Erosion éolienne

Le facteur (l'agent) induisant (engendrant) l'effet l'érosion éolienne est le vent, celui-ci a plus d'impact sur les sols dévégétalisés. Le vent déplace en premier lieu les particules fines. Puis le vent devenant plus fort peut transporter les éléments plus grossiers.



À titre d'exemple les sable se déplacent sous un vent de quelque  $\text{cm/s}$  ( $0,1 \text{ cm/s}$ ) et les éléments les plus grossiers nécessitent un courant plus fort dépassant ( $10 \text{ cm/s}$ ) (d'une manière générale)

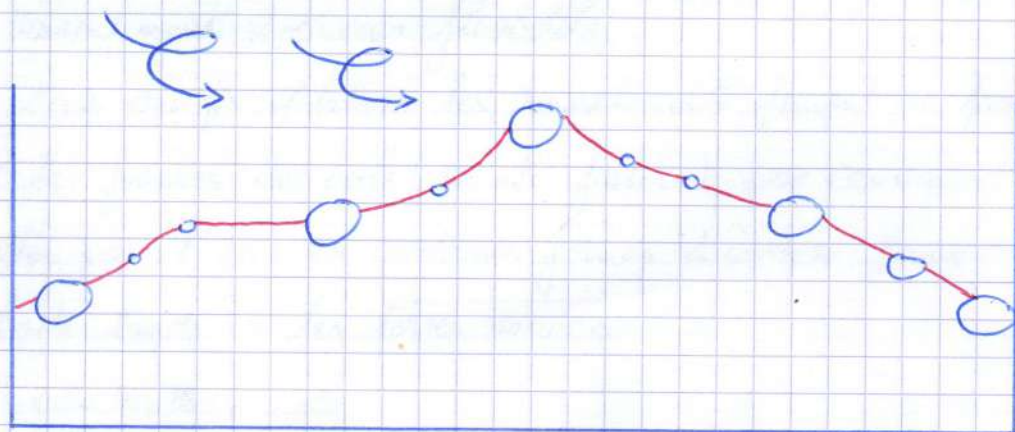
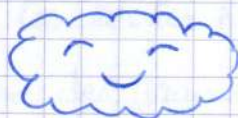
Critique la vitesse qu'il faut le déplacement du 1<sup>er</sup> grain

2.1. a / Déflation: Quand le vent souffle sur une surface sableuse (desertique) les particules fines sont déplacé pour faire apparaître une surface rocheuse. Ex: Hammada Saharienne

• Quand le sol est argileux il y a formation de long rigoles appelé YAR DANG de taille métrique

La déflation est également responsable des grandes dépressions appelé chot.

Suite à la déflation



Lorsque contient des roches de tailles variées, la poursuite de la déflation peut donner naissance au Reg



2.1. b / La coraïon: Les grains de sables transportés par le vent attaquent les roches et provoquent leur érosion des roches, ainsi l'observation de la forme des grains peut nous donner leur origine.

## 2.2. ruissellement et érosion fluviale

Par le biais des précipitations les ruissellements peuvent se produire et se empruntant les fissures des sols (points faibles). par conséquent ses sols sont érodés par l'eau et certaines formes d'érosion peuvent apparaître comme les bad lands (les terres mauvaises)

Le 18-03-2018

Cette érosion se produit lorsque les précipitations (pluométrie) dépassent la capacité d'infiltration du terrain on a ainsi un ruissellement et c'est le cas des terrains imperméables, en effet les eaux de pluie exploitent les fissures du terrain qui s'élargissent au fur et à mesure. Ce processus est responsable de formation de bad lands sur des terrains de calcaire. C'est ruissellement peuvent former de LAPIEZ (érosion verticale)



2.2.1/ La Cuesta: Cette forme d'érosion se produit lorsque le terrain est sédimentaire qui concerne une succession (Alternance de roche dur / Roche tendre).



Le fond de la Cuesta correspond à la couche résistante. La dépression comprenant un écoulement sub-séquent. Ce dernier est dépendant de la lithologie. Le revers de la Cuesta correspond à la partie moins érodée relative à la couche résistante inclinée. à ce niveau des écoulements conséquents peuvent comprendre le revers. enfin la butte témoin de part sa lithologie peut témoigner de la présence de cette forme d'érosion.

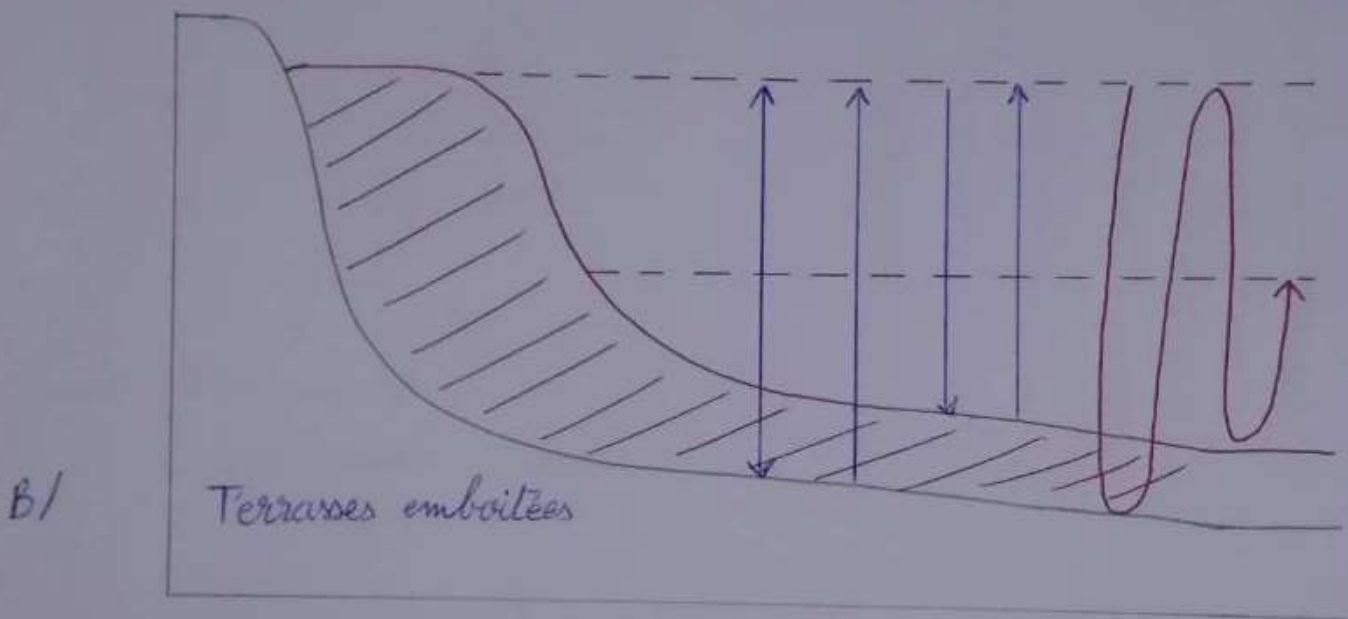
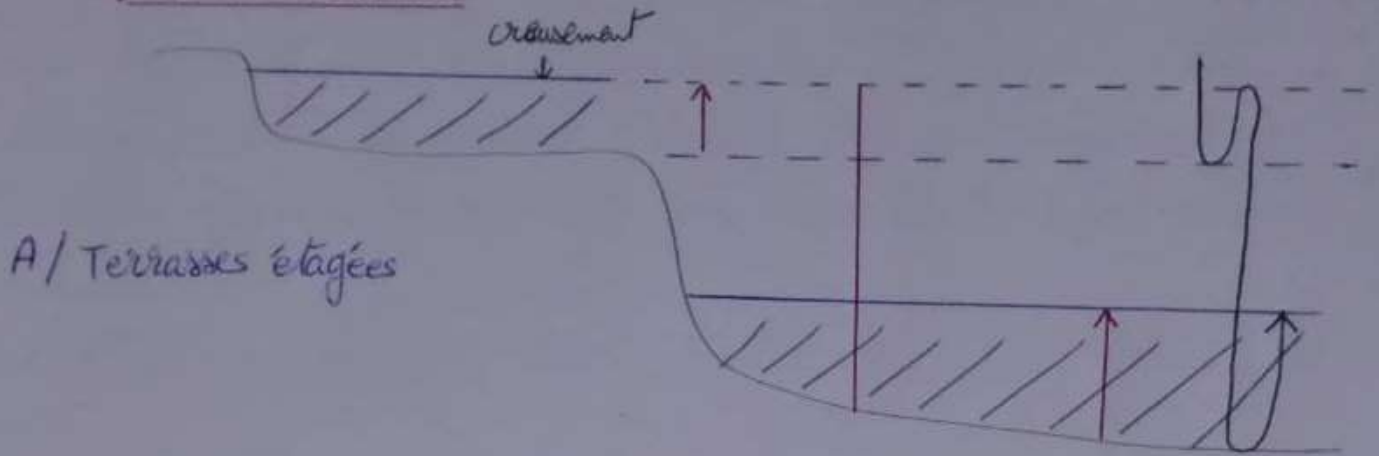
### Les facteurs induisant la cuesta:

- Alternance roche dur / Roche tendre et la différence de résistance à l'érosion.
  - Le pendage celui-ci va être faible.
  - La couche résistante doit être épaisse.
  - L'écoulement (le réseau hydrographique) joue un rôle important.
- On s'intéresse à ces formes d'érosion parce que sont des terrains instables et qui sont inconstructibles.

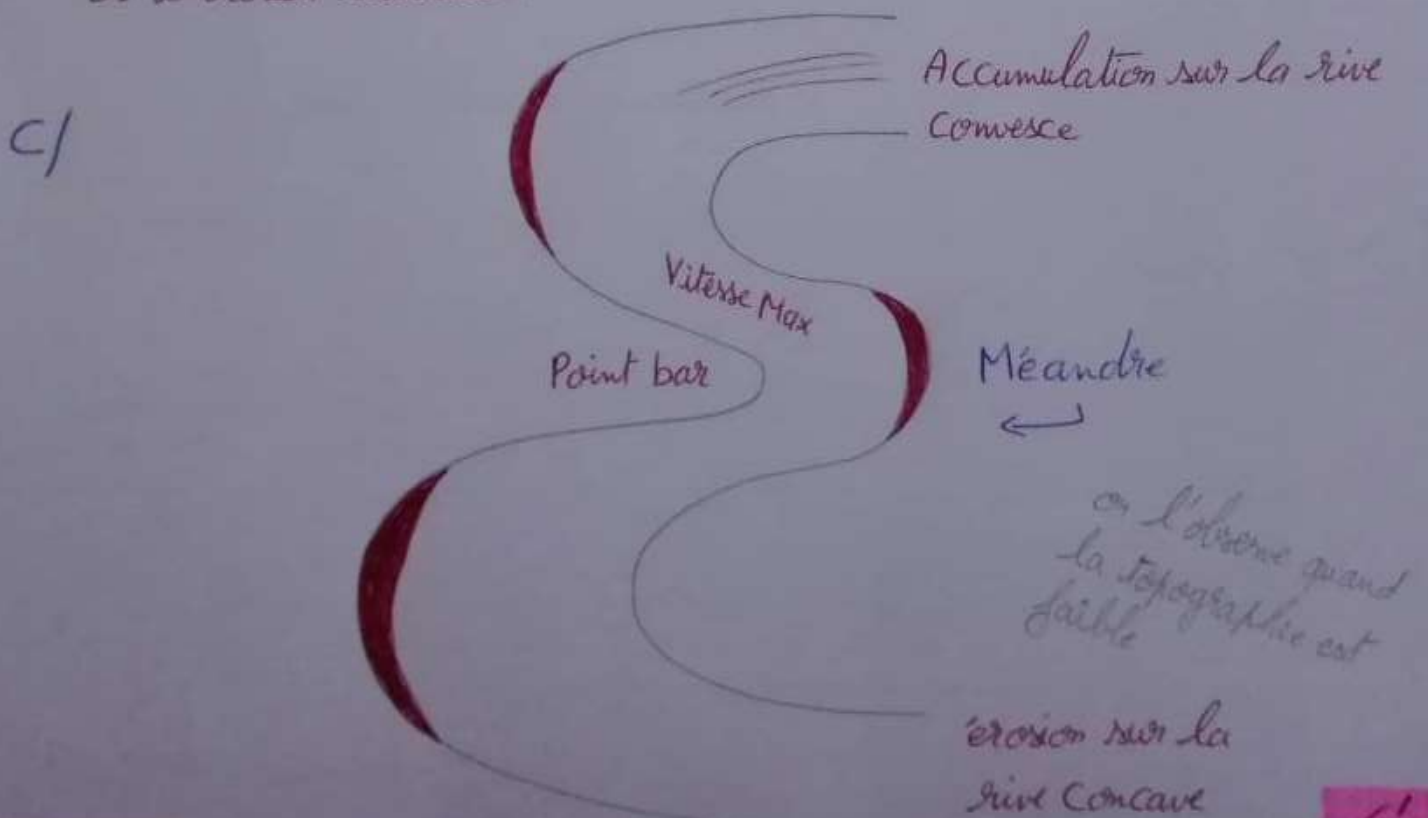


# L'érosion fluviale:

## A. L'érosion verticale:



## B. L'érosion latérale:





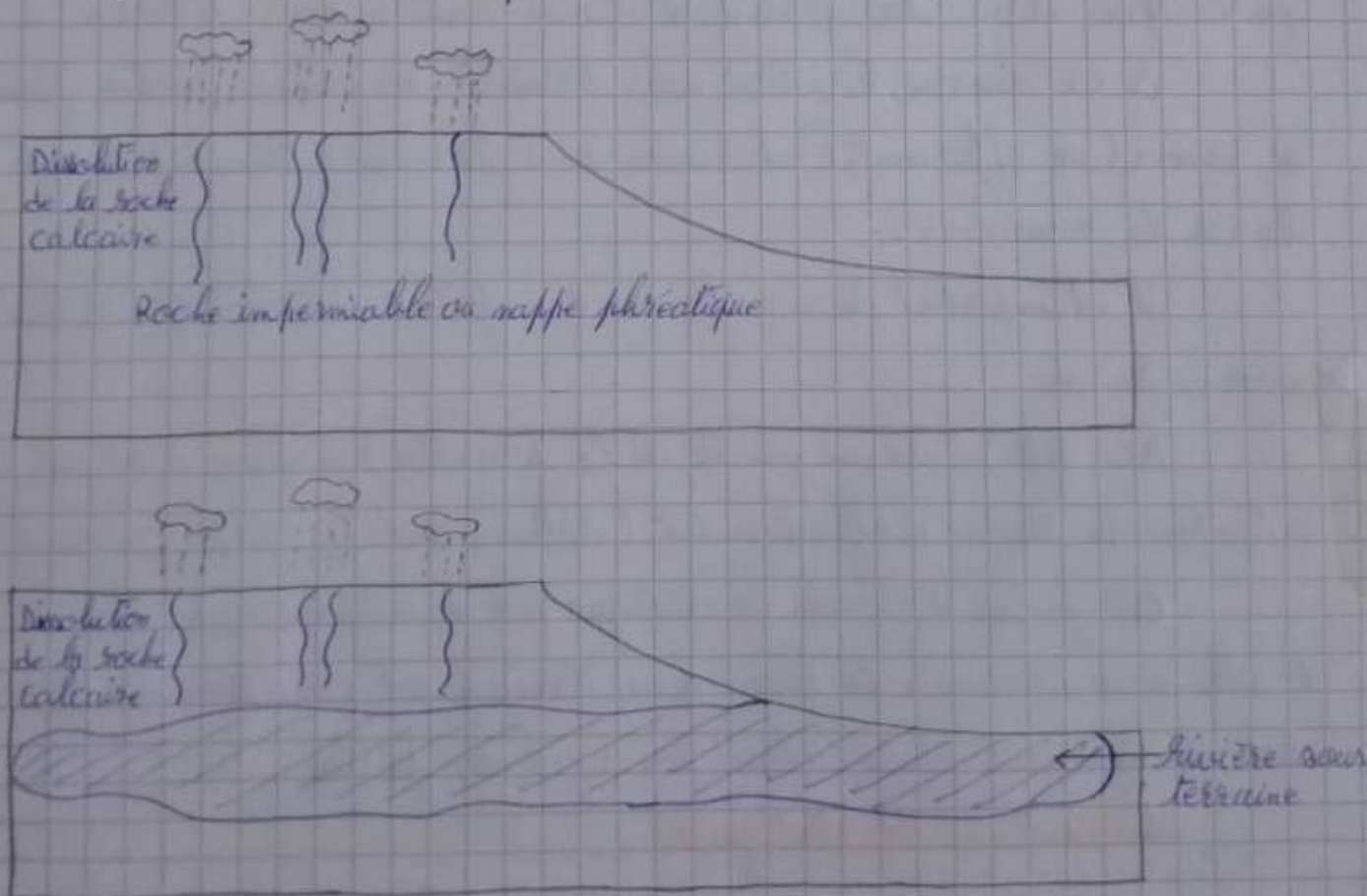
## L'érosion fluviale

• L'érosion verticale: dans le cas d'une terrasse étagées l'encaissement successif avec les terrasses dont les plus jeune sont vers le bas se est engendré par les chutes de niveau de bases. en ce qui concerne les terrasses emboîtées elles sont engendrées par la chute très prononcée de niveau de base engendrant un encaissement considérable

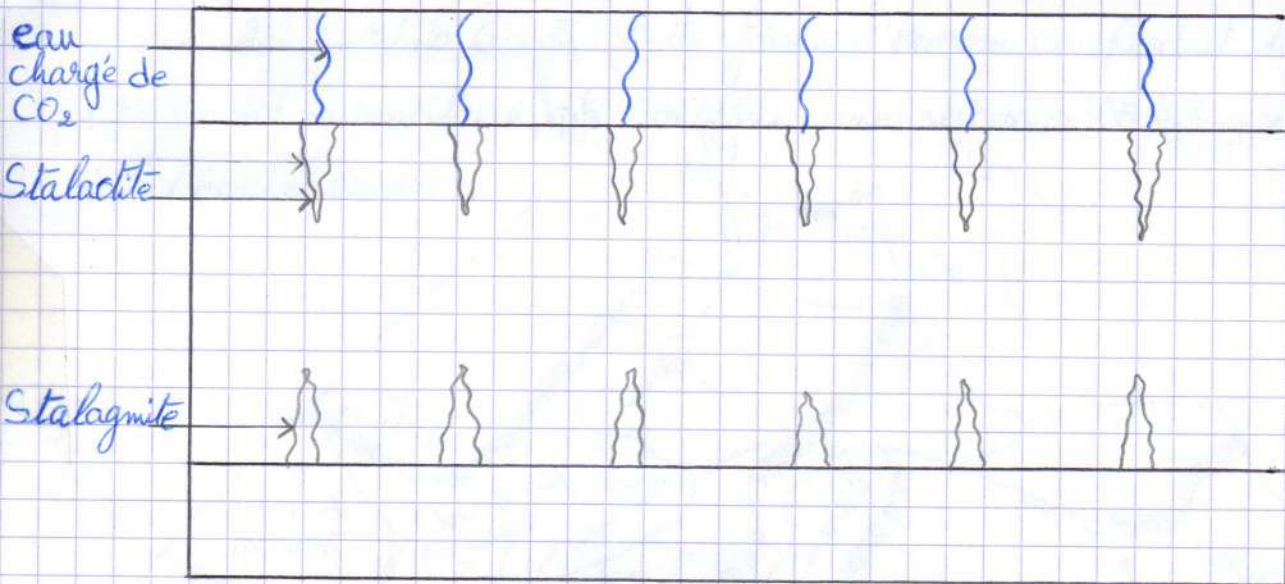
## L'érosion latérale:

Le 08/04/2018

### 2.3 - L'érosion Karstique







L'érosion Karstique: Ces environnement concerne essentiellement les roche calcaire. Cette forme d'érosion résulte de la dissolution de la roche calcaire par l'eau ( $H_2O$ ). Cette dernière (l'eau) est chargé en surface de dioxyde de carbone  $CO_2$ . Et cette solution acide qui va dissoudre la roche calcaire.

En plus clair, l'eau devenue acide va s'infiltrer en profondeur jusqu'à sa rencontre avec une roche imperméable ou une nappe phréatique d'où la formation d'une rivière sous terraine.

à ce niveau, (rivière sous terraine) des vallées sèches peuvent se formées (un affecement, c'est rivière sous terraines alimentent ensuite à travers la resurgence.

il est important de signalé que ces formes d'érosion commetant des zones à risque

À ce sujet, certaine partie de la formation Karstique sont un indicateur de risque d'effondrement (doline, ouvala, Lapiez, avas)

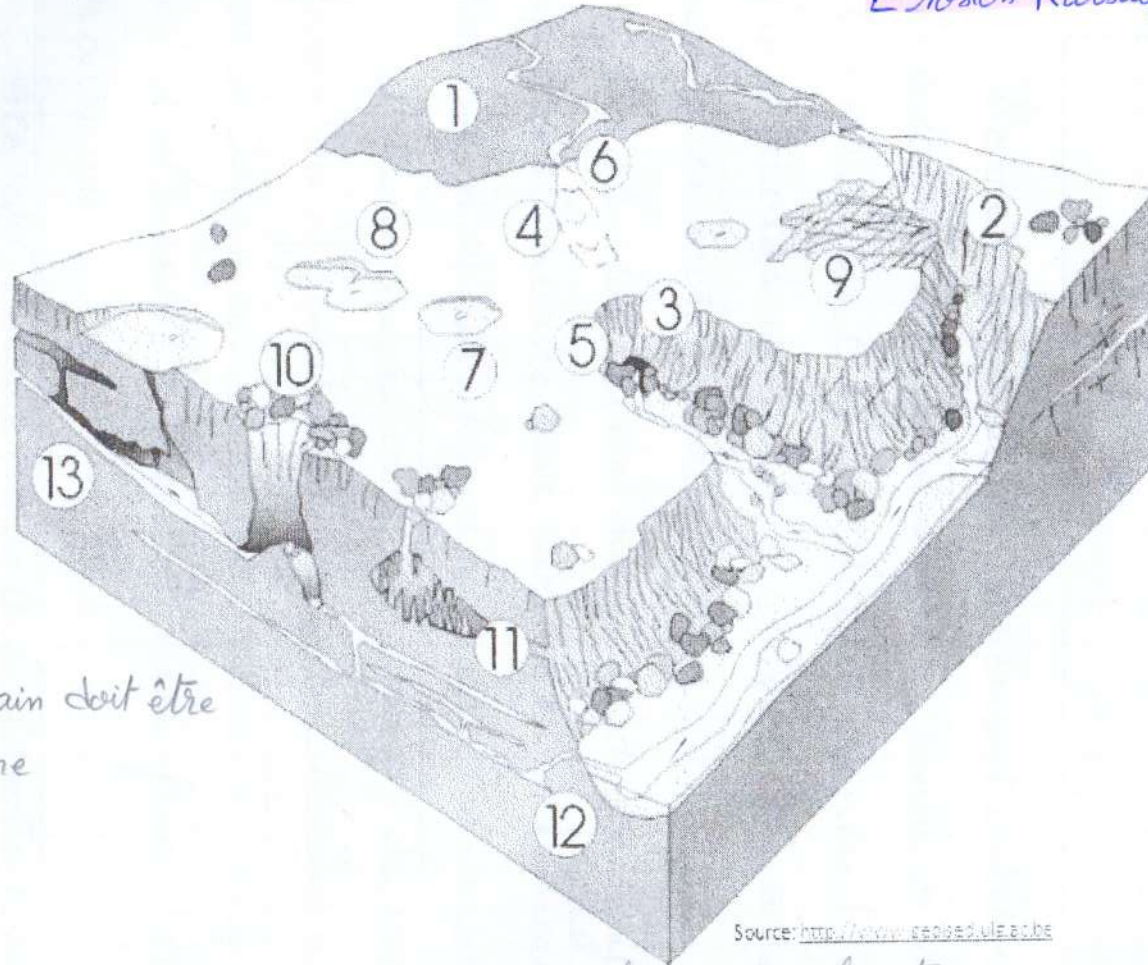
Ces formes d'érosion se distingue par 2 morphologies: aérienne et l'autre sous terraine. La forme sous terraine est conditionnée par les discontinuités géologiques telque les diaclases, failles

Les stalactite et stalagmite



# Erosion Karstique

## Erosion Karstique



• Le terrain doit être calcaire

Source: <http://www.geoped.uile.ac.be>

Parce que il ya un écoulement sous terrain (un arêchement) ou pente double doline  
(1) terrains non karstiques; (2) canyon; (3) reculée; (4) vallée sèche; (5) résurgence de rivière; (6) perte; (7) doline; (8) ouvala; (9) lapiez; (10); aven; (11) grotte; (12) source vauclusienne; (13) rivière souterraine des affondrements



Le 15-04-2018

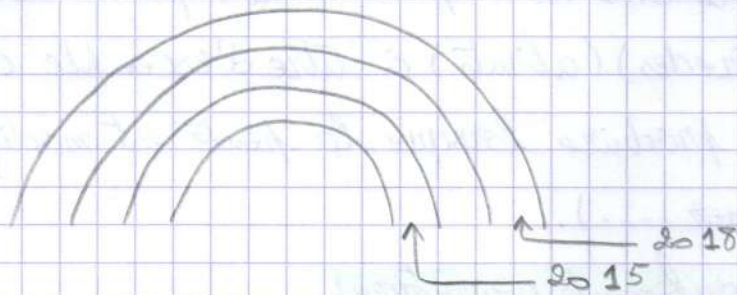
nécessairement

## 2.4 - L'érosion glaciaire

C'est une érosion qui se manifeste au niveau des glaciers

À titre de rappel pour qu'il y a formation de glacie il faut nécessairement avoir la neige éternelle, une fois formé ces glacies bouge par l'effet de la gravité.

→ par conséquent la roche s'érode



## 2.5 - L'érosion marine :

Le principale agent de l'érosion marine est la la vague, il existe également d'autres agents induisant l'érosion marine comme les courant et secondairement l'action des embrins emportés par le vent (alloclaste). L'action érosive des vagues se manifeste suite à :

- Mitrage ~~par~~ par le sable et les galets transportés par l'eau sur les paroi d'une falaise par exemple à une succession et de lorsque les vague se retire aussi vibration induite par les chocs successives

Le 22-04-2018

## Les formes d'érosion d'accumulation littorale

La forme principale de l'érosion (cotière) des plages est la falaise. On effait lorsque les plages (Forme d'accumulation littorale) sont ataqué par l'action marine celle-ci peut devenir par la suite une falaise littorale surtout lorsqu'elle est en déséquilibre sédimentaire. Lorsqu'il y a une érosion marine les sédiments sont transportés et déposés dans des zones relativement calme comme par exemple : Les baie.



### 3) Le transport

Une fois érodé les sédiments vont subir un transport et se jusqu'à la zone de dépôt on distingue 3 types de processus :

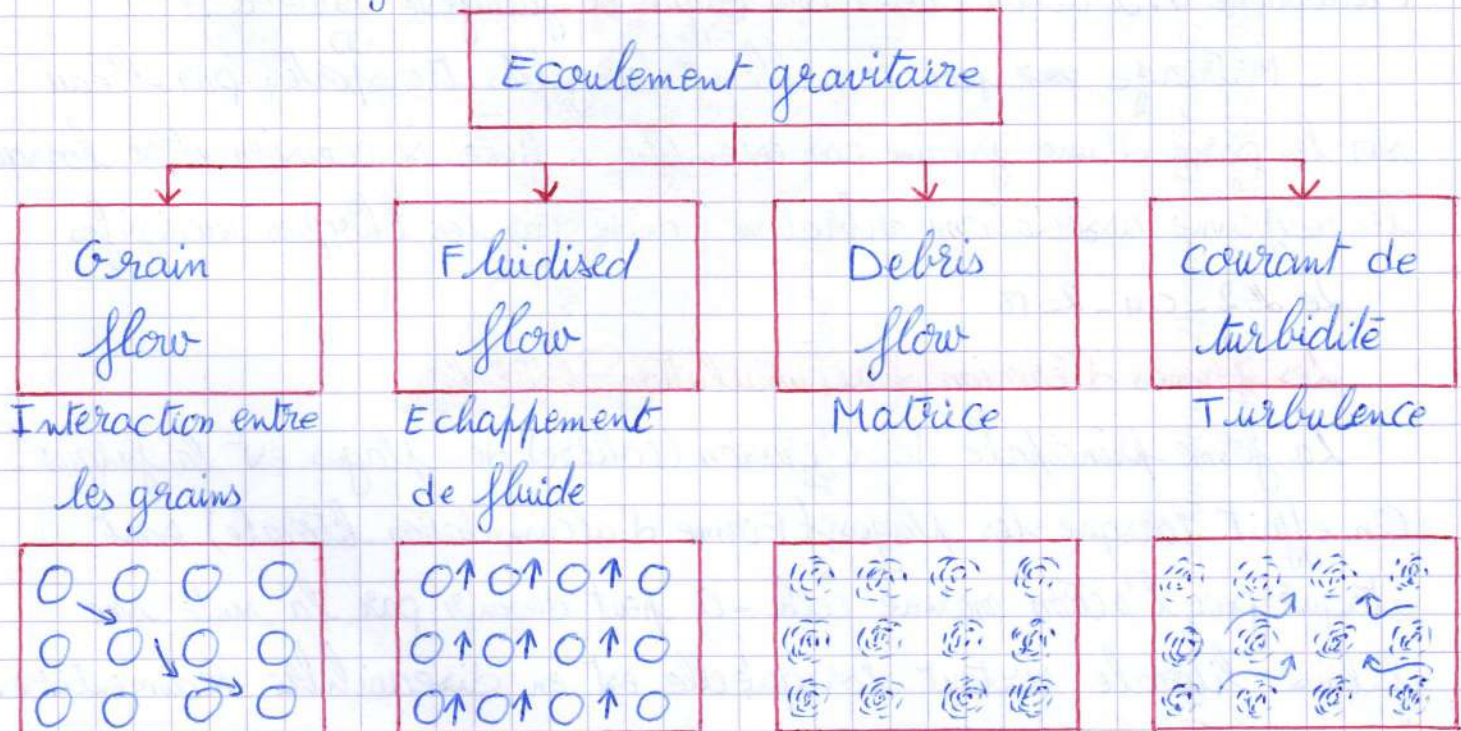
1. Glissement en masse par gravité mais en absence de fluide.
2. Les écoulement gravitaire en présence de fluide.
3. Les écoulement d'eau, d'air et de la glace.

#### 1. Glissement en masse et écoulement en absence de fluide

Ces écoulements sont produit lorsque le terrain comporte (des versants redés) (abrupts) à titre d'exemple ce type d'écroulement peut se produire lorsque la pente est modifiée par une érosion (par l'eau, mer ---).

#### 2. Les écoulements gravitaire :

les sédiments sont en suspension dans un fluide dans ce type d'écoulement. se pendant leur déplacement et leur mouvement est essentiellement induit par la gravité et on distingue 4 type d'écoulement gravitaire





• Écoulement en grains (Grain flow): Ce type d'écoulement en grains se produit lorsque la pente d'un dépôt est supérieure à la pente d'équilibre il est important de souligner le rôle de l'air et de l'eau dans ce type d'écoulement qui se limite uniquement dans la lubrification et ne propulse pas les sédiments

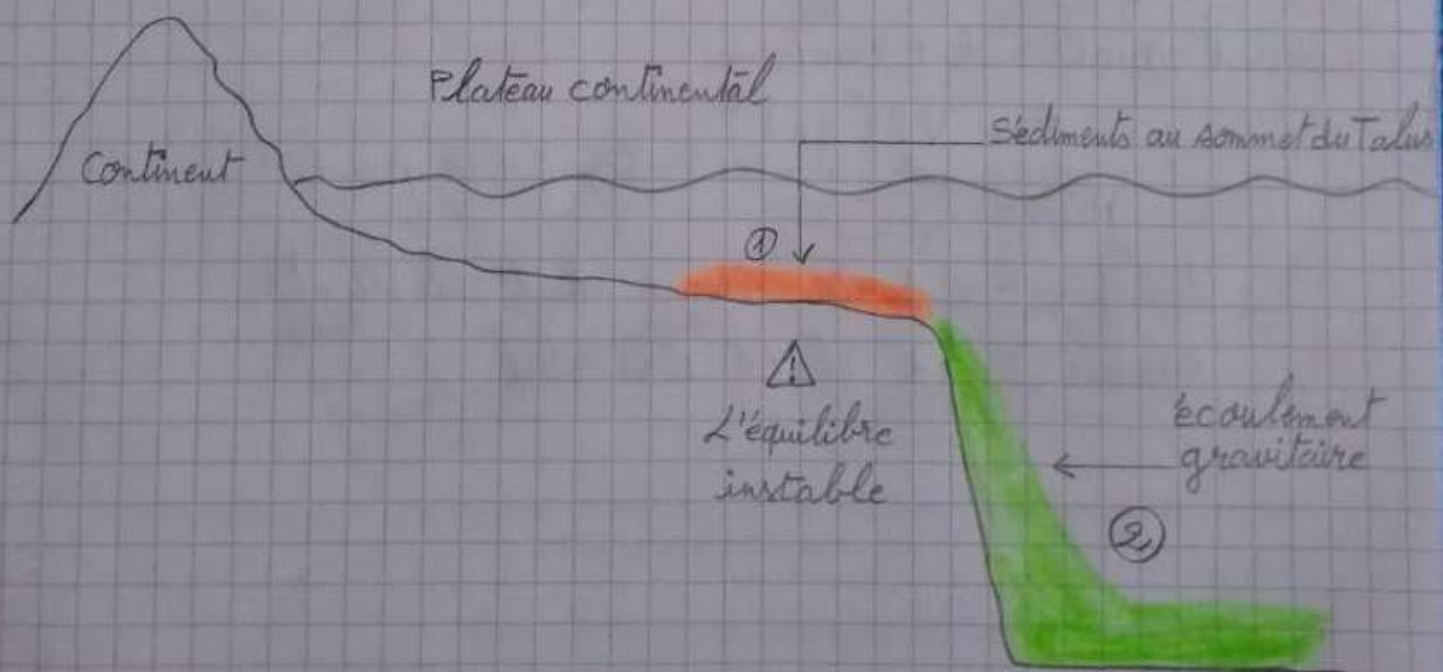
Le 29/04/2018

• Écoulement de sédiments fluidisés: il se produit lorsque les particules sont maintenues en suspension par la pression intergranulaire. Cette dernière peut maintenir pendant longtemps ce type d'écoulement.

• Écoulement de boues et de débris: On parle d'écoulement de boues (granulaires) et de débris lorsque l'écoulement comprend en plus de la boue des gros blocs. Le maintien en suspension des gros blocs est tributaire (en fonction) de la rigidité de la matrice et sa densité.

• Le courant de turbidité: on parle de courant de turbidité lorsque le sédiment est maintenu en suspension par la turbulence du fluide interstitielle

ces écoulements se produisent lors d'un choc sismique

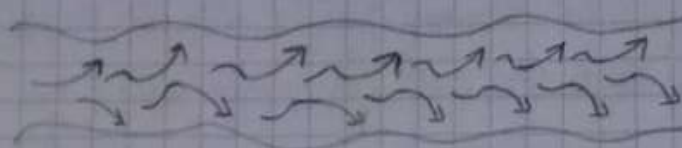




### 3 - Les écoulements de fluides

$$Re = 2V \cdot Vr / \mu$$

$$F = V / (gr)^{1/2}$$



Écoulement  
Turbulent

Écoulement intermédiaire

Écoulement  
laminaire

Quand  $Re$  varie de 500 à 2000 l'écoulement est laminaire et quand il est supérieur à 2000 l'écoulement est turbulent.

On s'intéresse à l'étude des types d'écoulement en raison de leur importance dans le phénomène de l'érosion et de transport. En effet, lorsque l'écoulement est laminaire sa capacité d'éroder et de transporter les particules sédimentaires est faible (les fillets d'eau restent parallèles). En revanche, lorsque l'écoulement est turbulent la composante ascendante des tourbillons et des fillets permet la mise en suspension des sédiments et favorise leur érosion.

On peut distinguer le régime turbulent du régime torrentiel avec l'équation de Froude

$$F = V / (gr)^{1/2}$$

Froude

accélération induite par la P

Lorsque  $F < 1$  le régime étant turbulent

Lorsque  $F > 1$  il est torrentiel



# Modes de transport des particules dans un courant

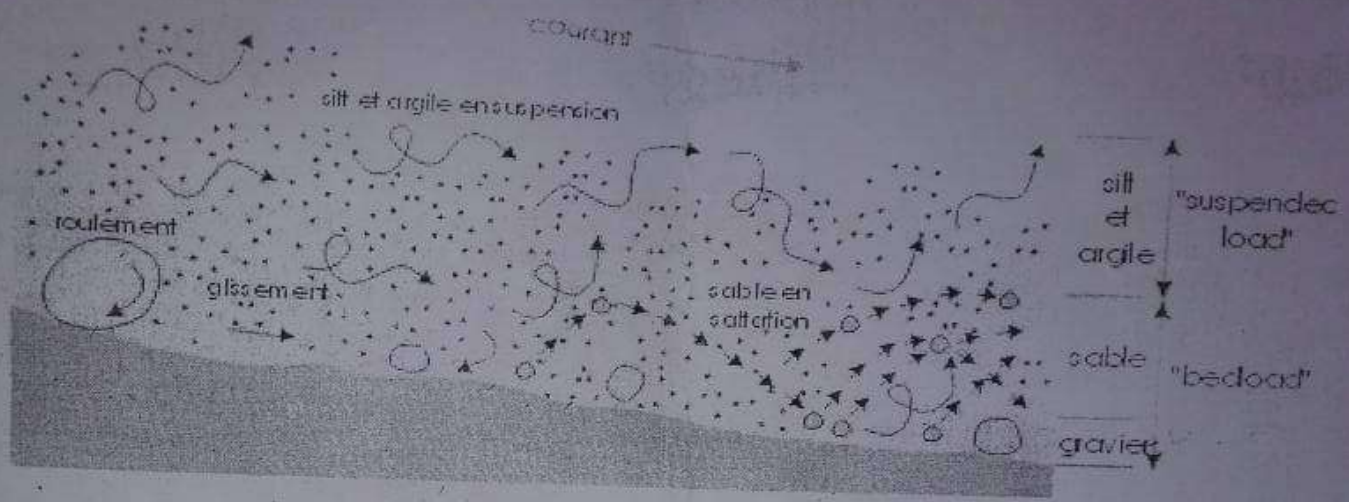
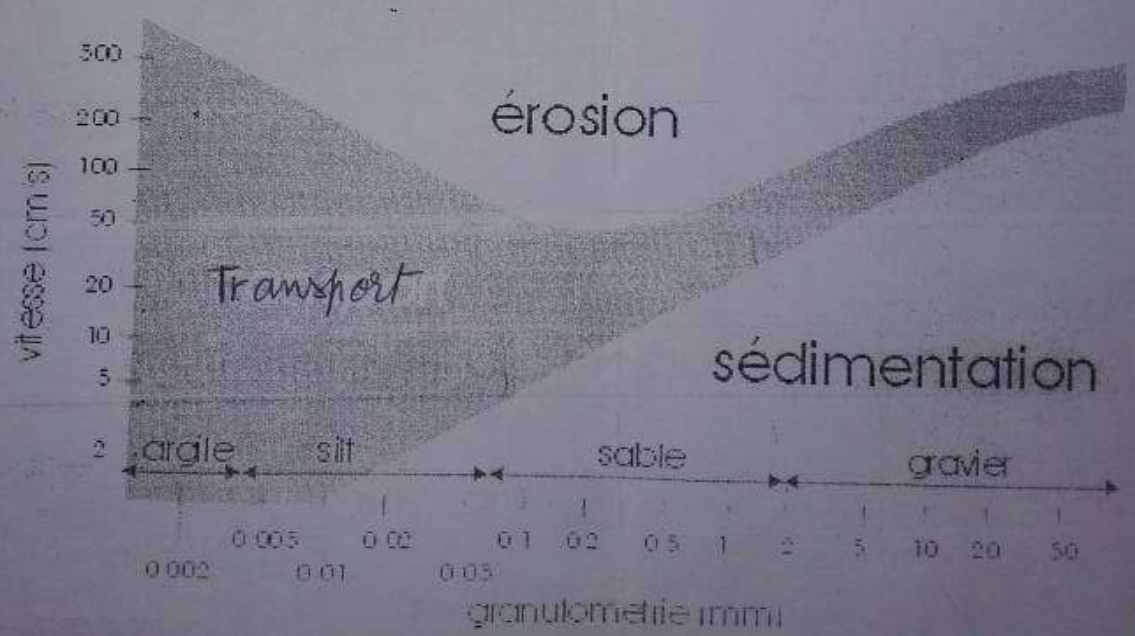


Diagramme de Hjulström

Diagramme de Hjulström



Source des figures: <http://www.geolised.ulg.ac.be/processus/processus.htm>



## 5) Les dépôts

### 5.1 Les dépôts dunaires

#### Les dépôts dunaires

*Les dunes sont observées dans* ----

Dans les régions déficitaires en pluviométrie (inférieure à 25 mm/an) par rapport à l'évaporation induite par les températures élevées. C'est le cas des déserts tropicaux occupant environ 20% des surfaces terrestres entre 10° et 30° de latitude.

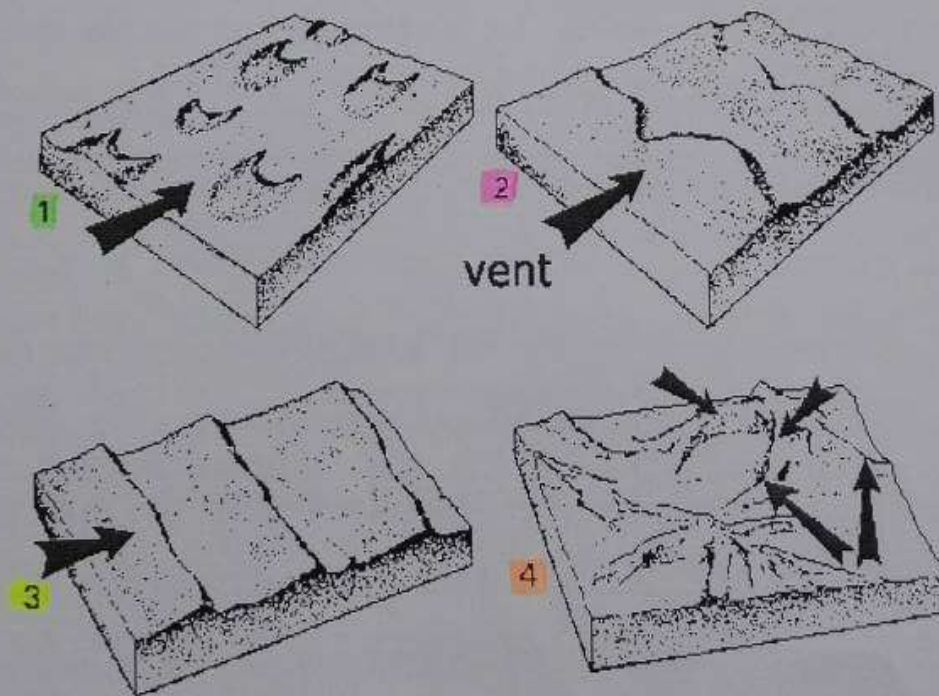
Lorsque le vent transportant des sédiments est freiné ou ralenti par un obstacle, les sédiments s'accumulent à l'arrière de ces obstacles donnant naissance aux formations dunaires. Ces obstacles peuvent être naturels (touffes d'herbes, branches, tronc d'arbres, etc) ou artificiels (mur par exemple). Ces stocks sédimentaires peuvent être métriques (quelques mètres) et des longueurs de quelques centaines de mètres. Les accumulations sableuses de grandes tailles ; dépassant des dizaines de mètres de hauteurs et des longueurs kilométriques sont appelées des **draas**. Un champ de dunes ou draas donne naissance à un erg (Erg oriental du Sahara s'étend sur des milliers de km<sup>2</sup>).

Ces stocks sédimentaires (dunes éoliennes) peuvent exister aussi bien dans des milieux désertiques qu'en milieu côtier. A titre d'exemple, dans les milieux côtiers, les dunes littorales jouent un rôle important dans la réduction du risque de **la submersion marine** ; en raison de leurs reliefs, les dunes protègent l'arrière-pays des inondations littorales.

#### Types de dunes éoliennes

Il existe quatre types de dunes éoliennes. La forme de ces dernières est tributaire aussi bien de la dynamique du vent (surtout en termes de direction) que de leur charge en sédiments (sable).

- 1 - Les Barkahnes
- 2 - Les dunes linguoides
- 3 - Les dunes transversales *à crête rectiligne*
- 4 - Les dunes d'interférence (dunes en étoile)



Principaux types de dunes éoliennes. (1) barkhanes; (2) dunes linguoides; (3) dunes transversales à crêtes rectilignes; (4) dunes d'interférence.

Source de la figure: <https://www.u-picardie.fr/beauchamp/cours-sed/sed-5.htm>



## Estuaires et Deltas

### 1) Généralité

L'embouchure d'un cours d'eau dans la mer représente un domaine intermédiaire qui s'affronte les influences marines et fluviales. Le fleuve apporte des matériaux qui s'accumulent et gagnent sur la mer; la mer déblaie et ramène les matériaux apportés. Le résultat dépend du rapport de force existant entre le fleuve et la mer.

Lorsque le fleuve a une influence dominante il construit un Delta, lorsque la mer est dominante l'embouchure est estuaire.

il existe des intermédiaires entre ces 2 types.

### 2) Les Deltas

#### a - La morphologie

La partie distale (superficielle) du bassin versant d'un fleuve est généralement une large plaine alluviale où s'accumule une grande partie des matériaux transportés arrivés en mer le courant ralentit et le reste de la charge se dépose et forme le delta.

L'apport continu des sédiments dans le delta fait avancer ce dernier dans le domaine marin (C'est la progradation deltaïque).

Un delta se décompose en 3 parties:

a/ La plaine deltaïque: est le prolongement de la plaine alluviale, elle est parcourue par un réseau de cheneux ramifiés, les distributeurs entre les cheneux s'étendent des zones marécageuses et garnies de végétation dense sous climat humide. Tandis que dans les zones plus arides la végétation clairsemée ou absente.

Ces cheneux représentent des bras fluviaux et sont appelés des cheneux distributeurs.

b/ Le front du delta: c'est le prolongement de la plaine deltaïque sous la mer et accumule une bonne partie des apports.



Sédimentaires au débouché des distributeurs. dans les zones d'embouchures sont généralement sableux et forment des barres d'embouchures qui progradent par dessus des argiles plus externes du pro-delta

C/ Le pro-delta: est la partie la plus extrême et la plus profond du delta, il repose sur les sédiments marins de la plate forme littorale il s'y dépose surtout des sédiments fins (silt et argiles)

### b- Principaux types de delta

La morphologie des deltas dépend de l'importance de la 3 facteurs:

- Volume des apports sédimentaires.
- L'énergie de la houle.
- L'énergie de la marée.

À partir de ces 3 facteurs Gallowing a proposé une classification génétique

3 grandes catégories

a/ Les deltas prédominance fluviale: il sont lobés ou allongé (ou en pas d'oiseau) Ex: Le Mississippi

Dans la plaine deltaïque les distributeurs sont nombreux et rectilignes.

b/ Le delta dominance de marées: les cheneux sont méandre forme et évasé à leur embouchure le sable s'accumule en bas de méandre et en barre tidale à l'embouchure Ex: Embouchure de Gironde et le delta de Gange.

c/ Le Delta à dominance de vague (houle): l'action des vagues se fait sentir sur le front du delta, les sables remanier et forme de courdon littoral et des plages. les particules fines sont dispersée plus large, les distributeurs sont plus nombreux



### 3) Les Estuaires :

#### a - introduction :

L'estuaire est un estuaire quand le fleuve apporte peu de matériaux grossiers surtout des suspensions fines et des matières en solution et quelque hydrodynamisme fort, forte marée, forte houle et courant littoraux.

Les dépôts estuariens sont caractérisés par l'abondance des phases argileuses silteuses particulièrement dans les cheneux.

#### b - types d'estuaire :

La rencontre des eaux marines (salées) et celle des eaux fluviales (douces) détermine des gradients horizontaux et verticaux de salinité dans les caractères sont complexes et dépend principalement des dépôts fluviaux, du marnage de l'évolution saisonnière et de la morphologie estuarienne.

On distingue 4 types d'estuaire

a - type stratifié.

b - type partiel mélangé.

c - type verticalement homogène.

d - type homogène.



Les cours de M. HAMDANE est disponible **ici**



Restez Informé pour plus de cours ;)

Le meme lien sera renouvelé !

Voici les autres cours de Marie CuRie...

Bon Révision

- Le Délégué !

