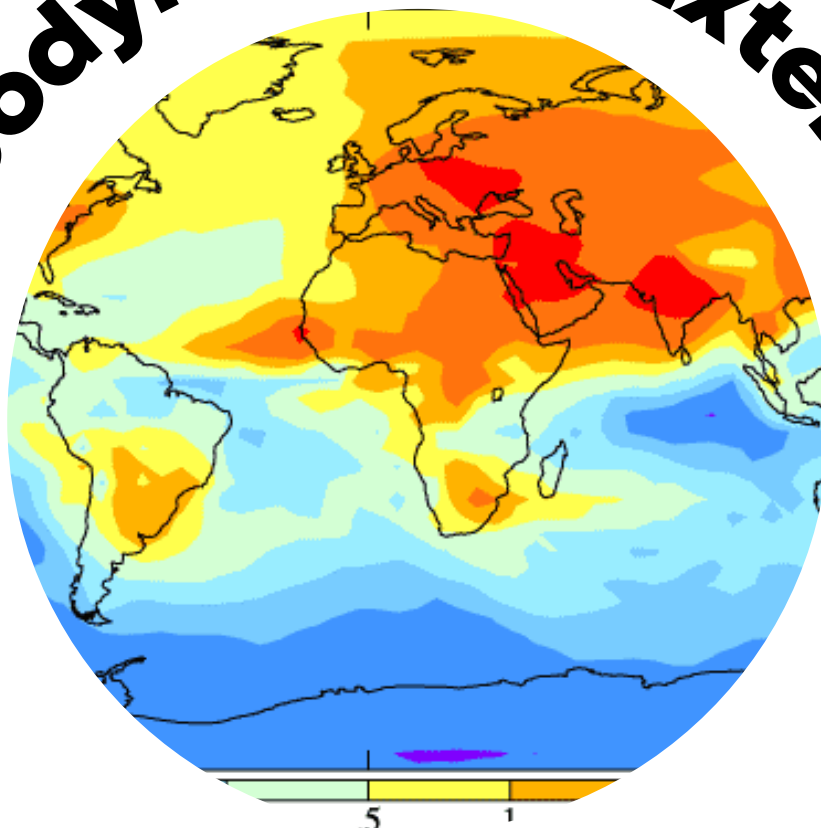


# Géodynamique Externe



SCIENCES DE LA  
VIE ET DE LA TERRE



## Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



## Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



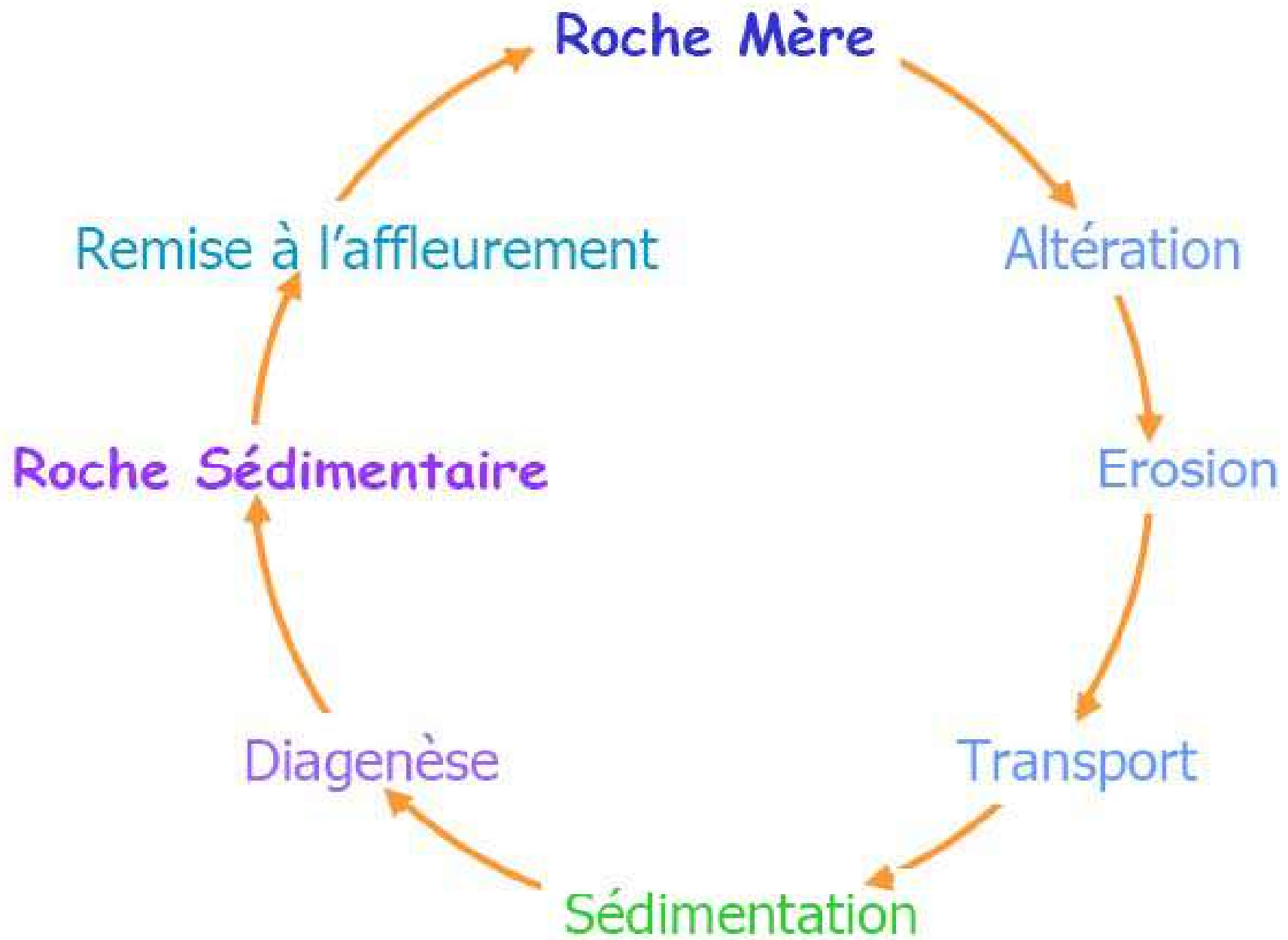
## Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

The background of the slide is a solid dark brown color with a pattern of lighter brown, semi-transparent autumn leaves scattered across it. The leaves vary in size and orientation, creating a textured, organic feel.

# Sédimentation,



**Toute roche affleurant à la surface du globe est en déséquilibre physico-chimique par rapport à son milieu de formation**



# Introduction

Les roches sédimentaires résultent de :

- accumulation et compactage de débris d'origine minérale ou organique (restes de végétaux ou d'animaux, fossiles),

- une précipitation de substances chimiques.


- roches exogènes,

- affleurent sur 75 % de la surface des continents, -

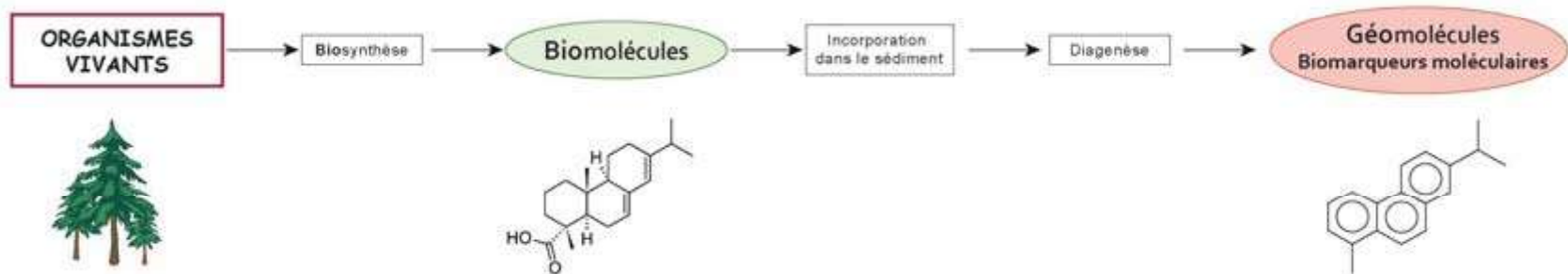
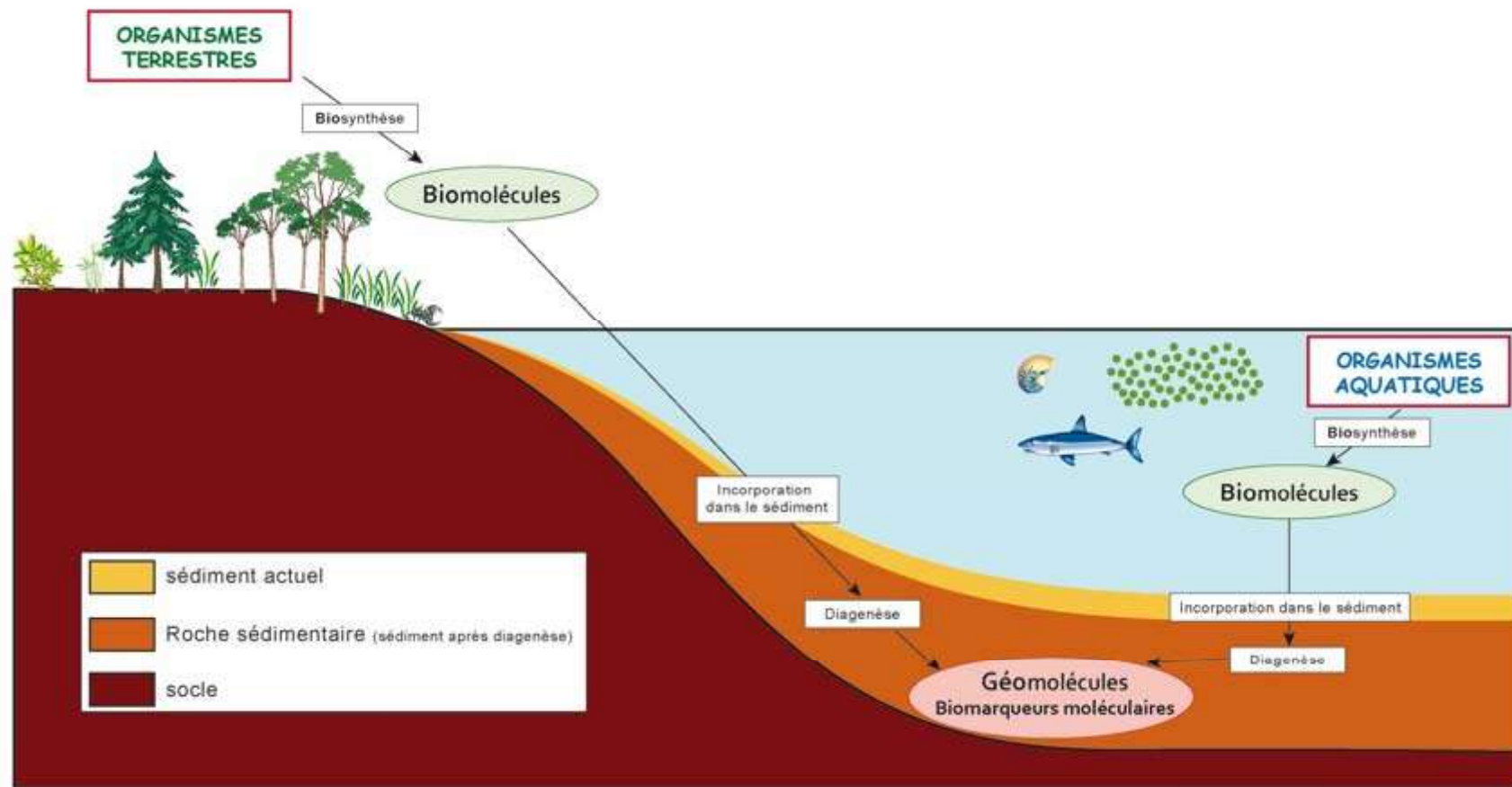
- constituent 5 % du volume total de la croûte terrestre.

# Stratification



- 
- The background of the slide is a solid dark brown color with a faint, repeating pattern of autumn leaves in various shades of brown and gold. The leaves are scattered across the entire area, creating a textured, seasonal feel.
- **1- Formation et origine**
  - **2- Domaines de Sédimentation**
  - **3- Roches sédimentaires**





Si :

1) la géomolécule a conservé la même structure moléculaire que la biomolécule (ou une structure proche permettant de retrouver la structure de départ) ;

2) la biomolécule ne peut avoir qu'une origine biologique ;

**Alors** la géomolécule est bel et bien un biomarqueur moléculaire.

# 1- Formation

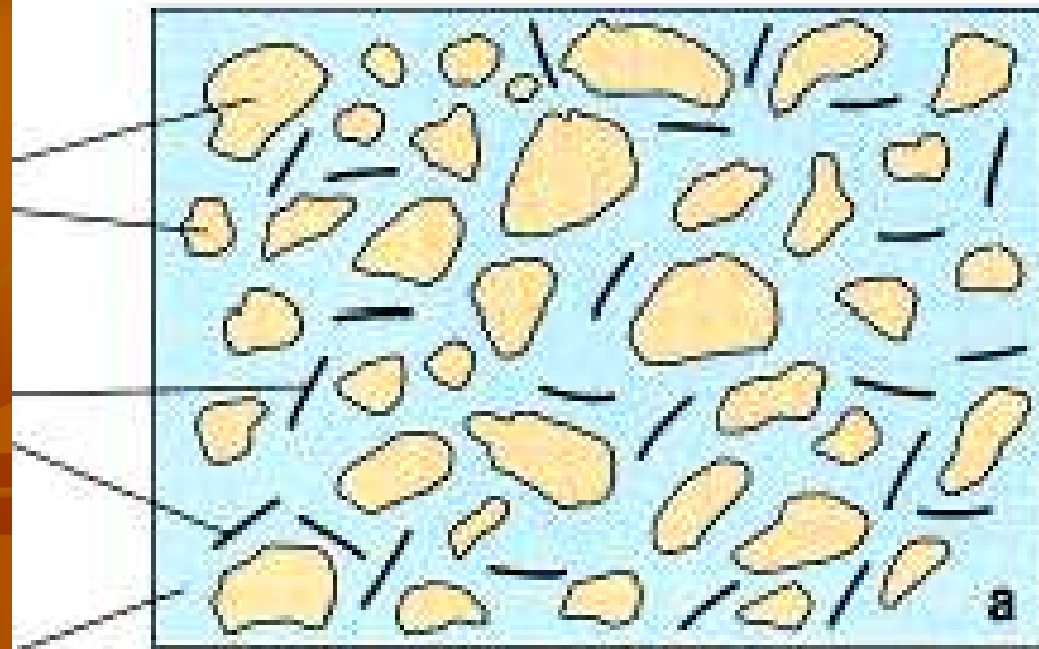
- **LA COMPACTION**

- **LA FOSSILISATION**

- **LA DIAGENESE**

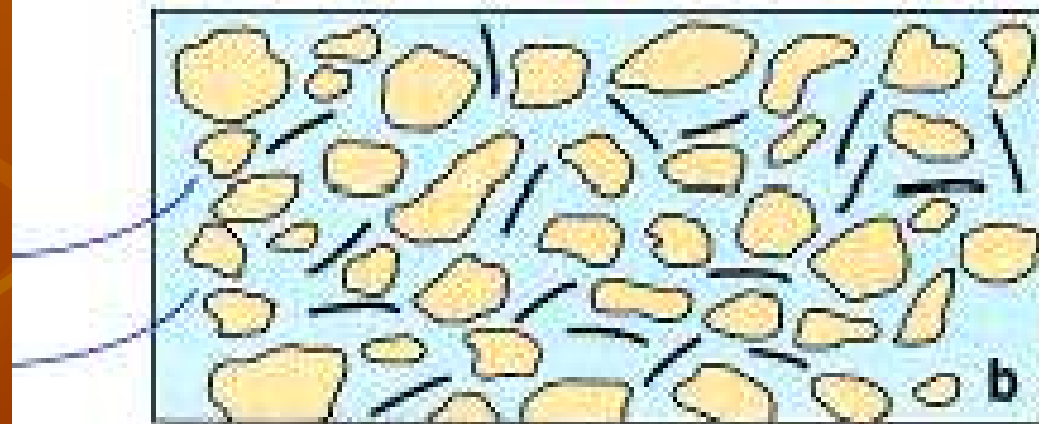
# LA COMPACTION

- Elle consiste en une réduction, par voie physique ou chimique, de l'épaisseur des sédiments.
- La compaction mécanique = une perte de porosité associée à l'expulsion de fluides par réarrangement des grains sédimentaires,
- La compaction chimique .

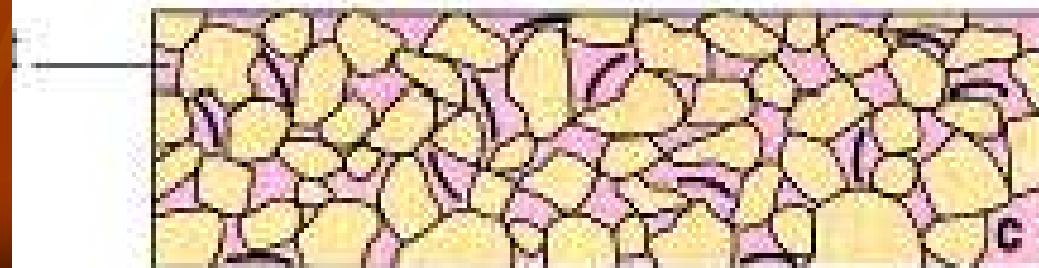


sédiments

(60 % d'eau)



COMPACTION  
DÉSHYDRATATION

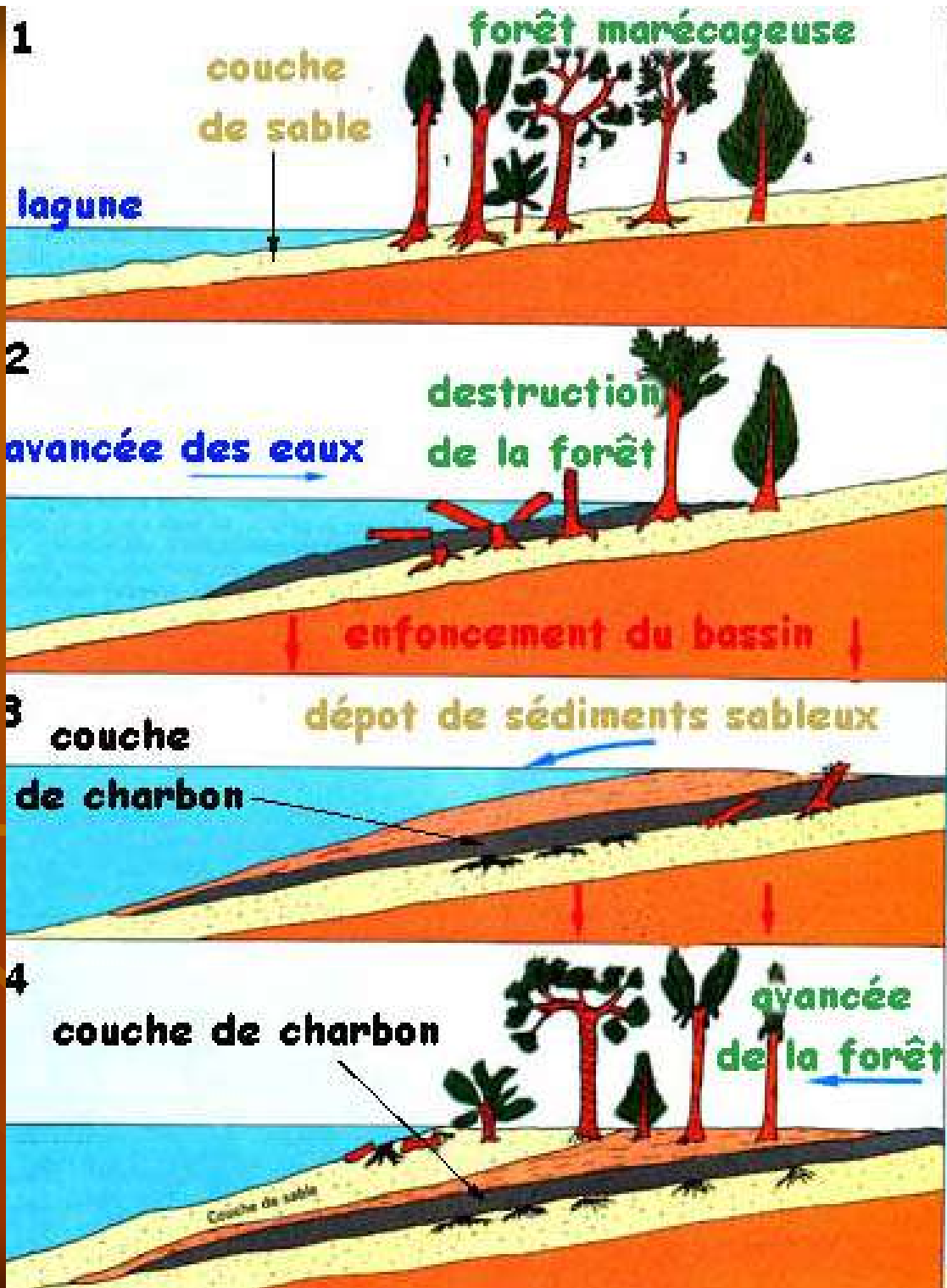


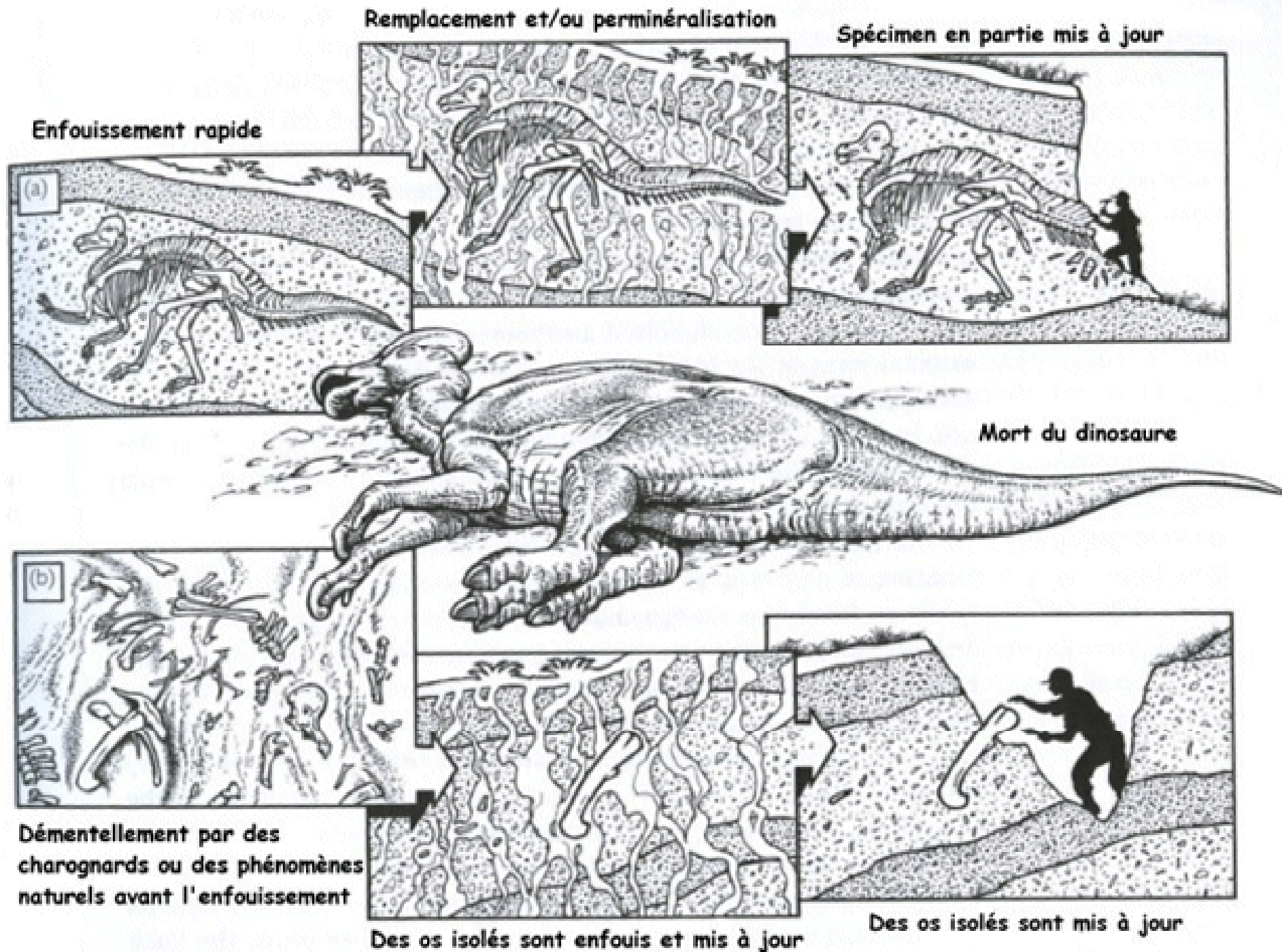
roche cohérente

(10 % d'eau)

# LA FOSSILISATION

- Concerne essentiellement des parties dures des organismes, telles les coquilles ou les os,
- Exceptionnellement des organismes mous ou des parties molles d'organismes peuvent subir une fossilisation

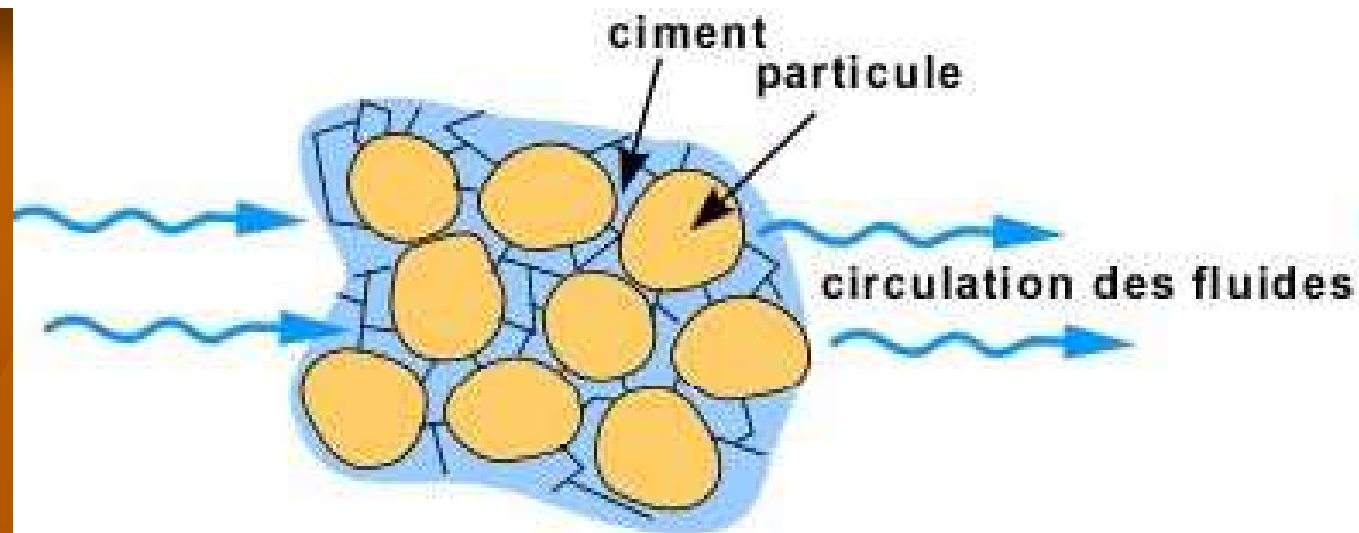




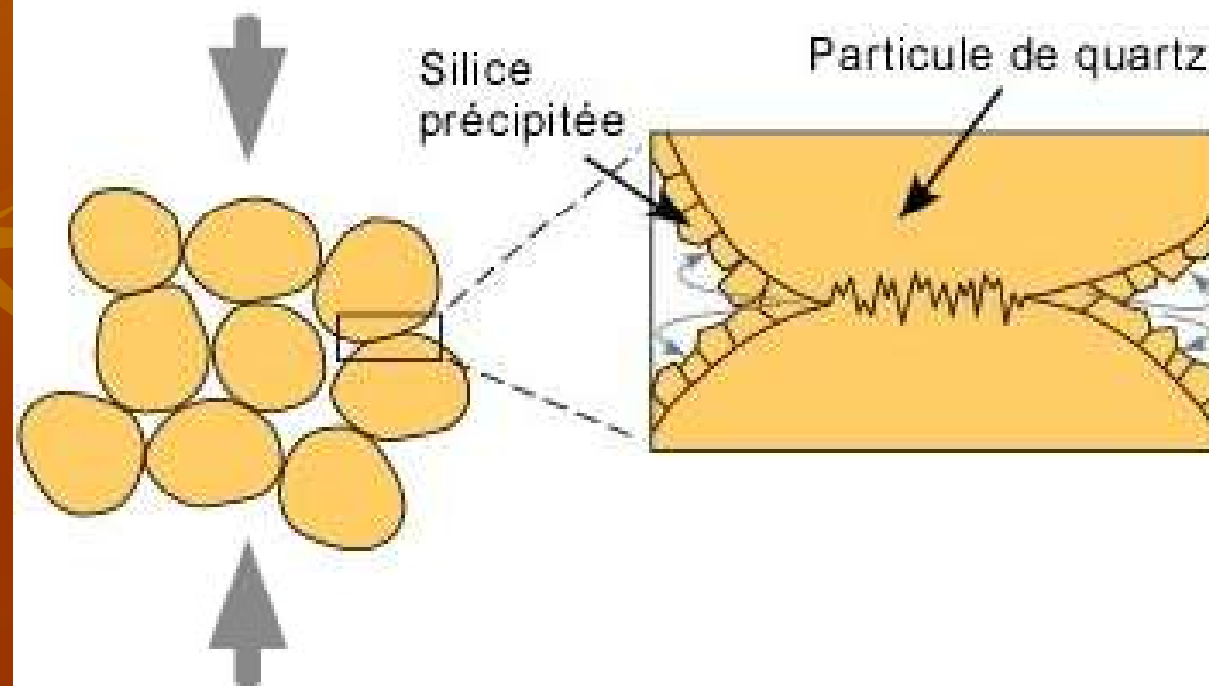
# LA DIAGENESE

- Ensemble des modifications physico-chimiques que subit un sédiment, après dépôt,
- Cimentation, dissolution, recristallisation et remplacement affectant les phases carbonatées, siliceuses ou sulfatées.





**CIMENTATION PRÉ-COMPACTION**



**COMPACTION ET CIMENTATION**

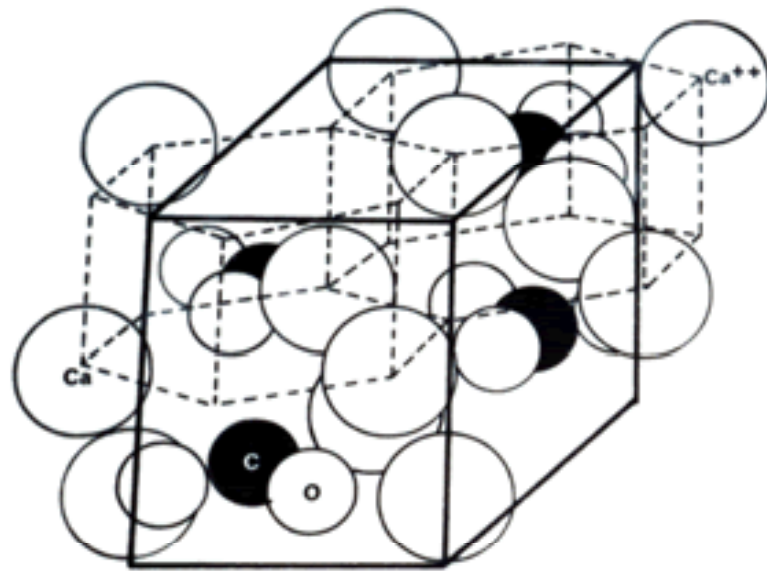
# Epigénisation

- transformation d'un minéral préexistant au sein d'une roche (ou d'un élément rocheux) en un autre minéral, de même composition chimique, par réarrangement de la structure cristalline, conduisant à une forme plus stable .

# épigenisation

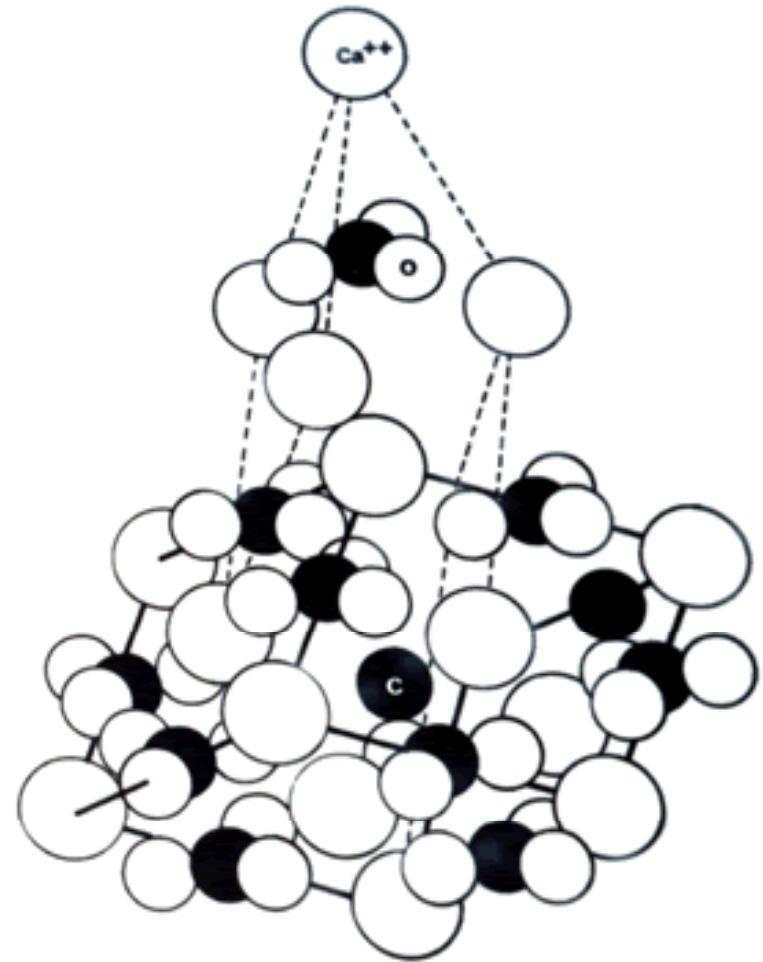
les cristaux d'aragonite — carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>) ■

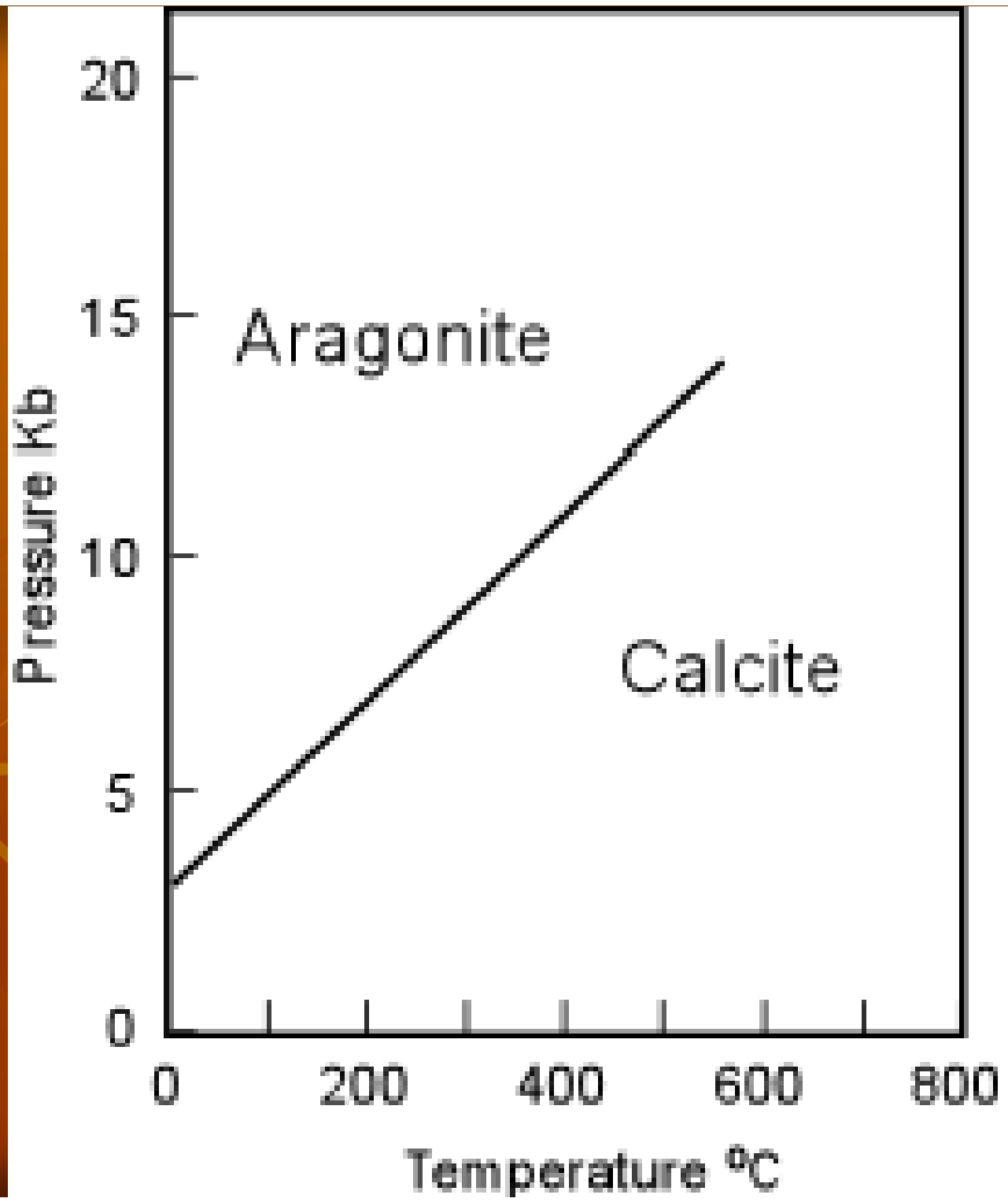
**CALCITE**



— Unite cell  
- - - Pseudo-hexagonal prism

**ARAGONITE**

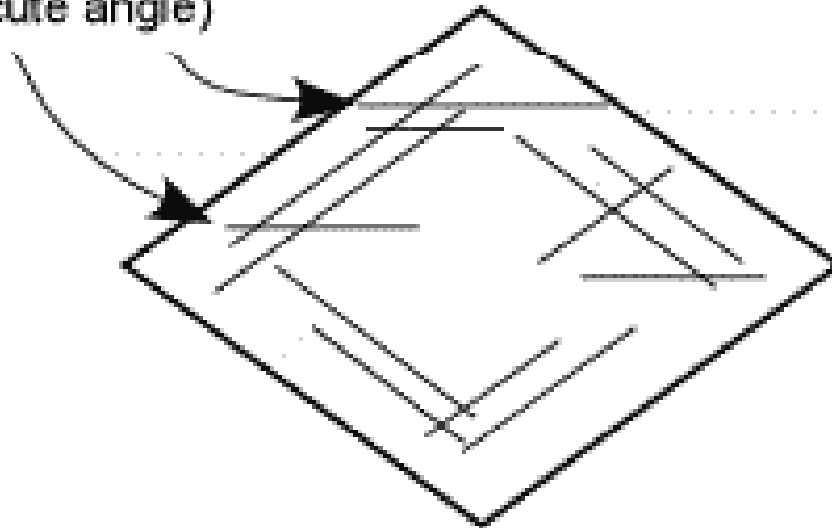




Aragonite

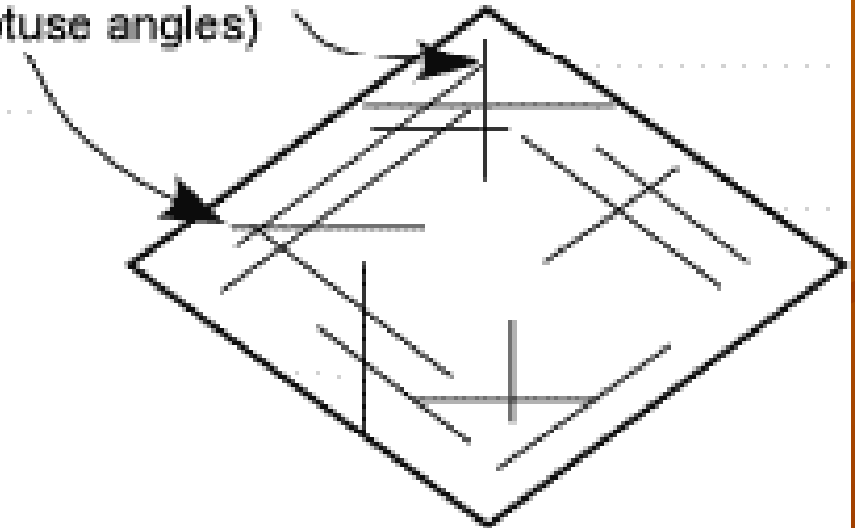
Calcite

Twin planes parallel to the long dimension of the rhomb (bisect the acute angle)



**Calcite**

Twin planes parallel both the long and short dimension of the rhomb (bisect both the acute and obtuse angles)



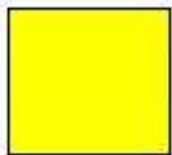
**Dolomite**



PreC	Cam	Ord	Sil	Dev	Carb	Perm	Tr	Jur	Cret	Ceno
------	-----	-----	-----	-----	------	------	----	-----	------	------

ICEHOUSE	GREENHOUSE	ICEHOUSE	GREENHOUSE	I
----------	------------	----------	------------	---

Climatic Episodes  
(Fischer, 1982) ↗



High-Mg Calcite and, less abundantly, Aragonite



Calcite; Mg content generally lower, increasing toward "Threshold"

After Sandberg (1983)

## 2- Origines

- **Détritique**
- **Organique**
- **Chimique**



# Origine détritique

- Issus de l'érosion des continents, débris de roches continentales (sédiments terrigènes). Ex. les sables, les argiles

# Conglomérat









# Organique

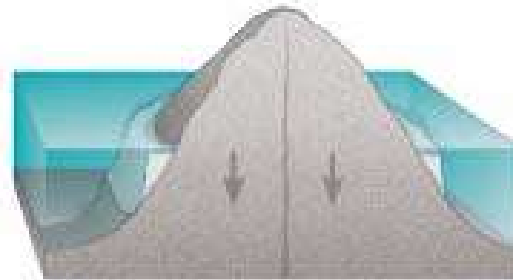
- Produits par l'activité d'organismes animaux ou végétaux. Ex. les récifs coralliens



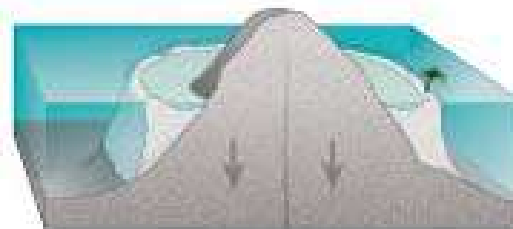




Volcanic Island



Fringing Reef



Barrier Reef











# Chimique

Substances en solutions et qui peuvent se déposer suite à une évaporation par exemple.

# la série évaporitique

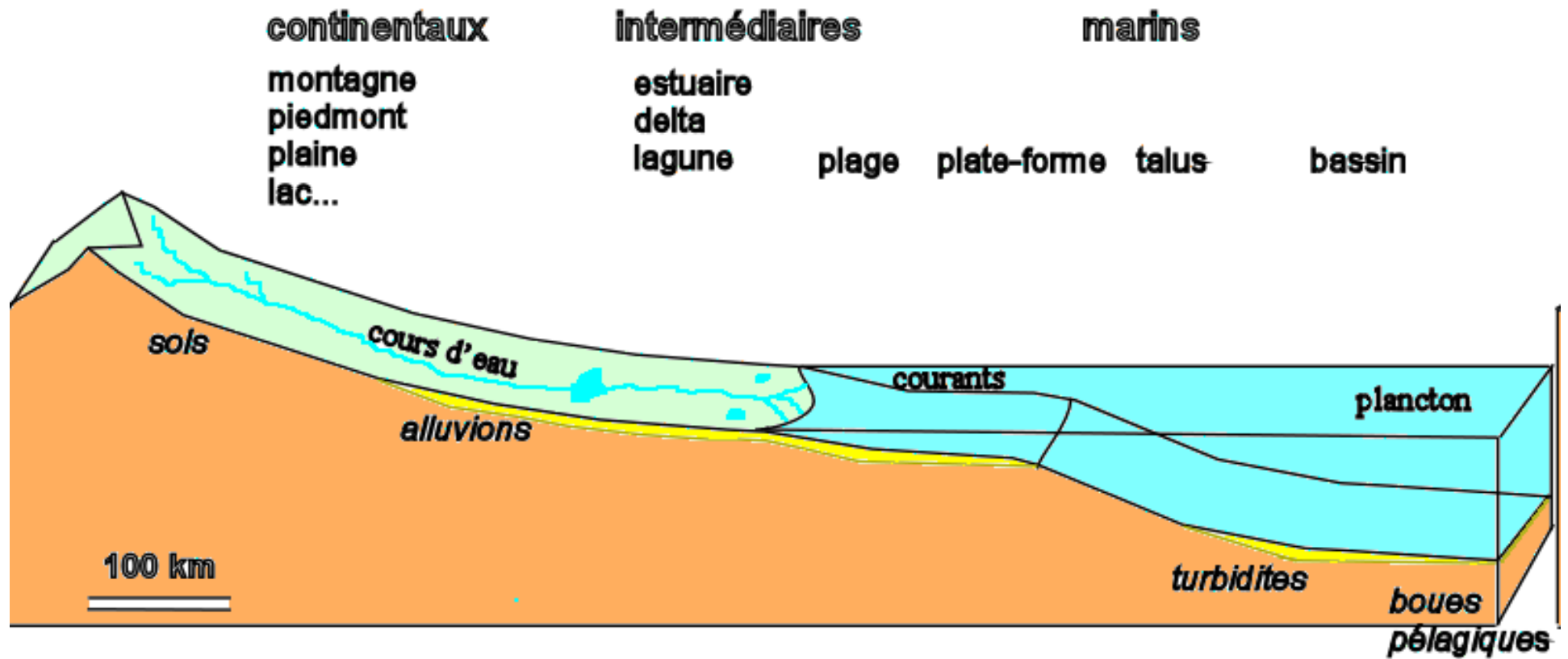
- $\text{CaCO}_3$
- $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- $\text{CaSO}_4$
- $\text{NaCl}$
- Sels de Mg
- Sels de K (Cl et  $\text{SO}_4$ )



## 2- Domaines de Sédimentation

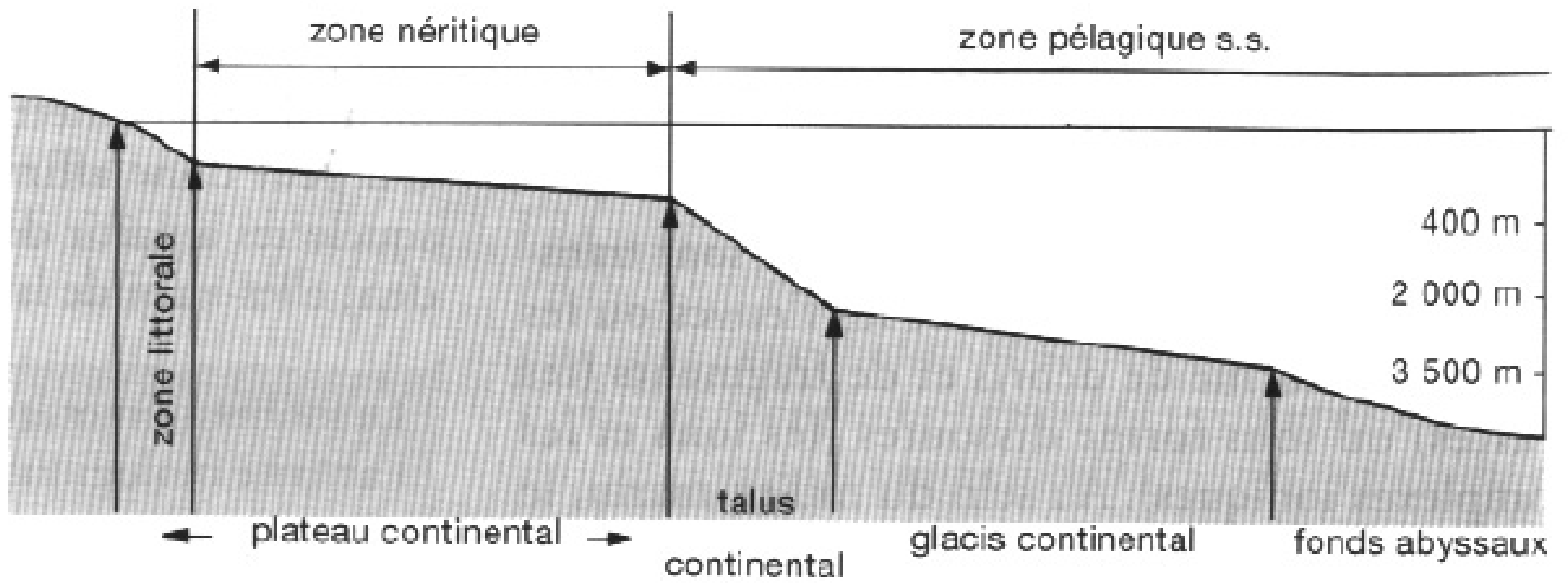
- Domaine marin
- Domaine littoral
- Domaine continental

## PRINCIPAUX MILIEUX DE SEDIMENTATION



# A- Domaine marin

- Plateau continental : Dépôts très variés avec de nombreux organismes : grès, marnes ou argiles
- Talus continental : similaire au plateau avec présence de canyons
- Mer profonde : sédimentation faible et très fine (boues calcaires ou siliceuses)





# Poudingue





# Brèche

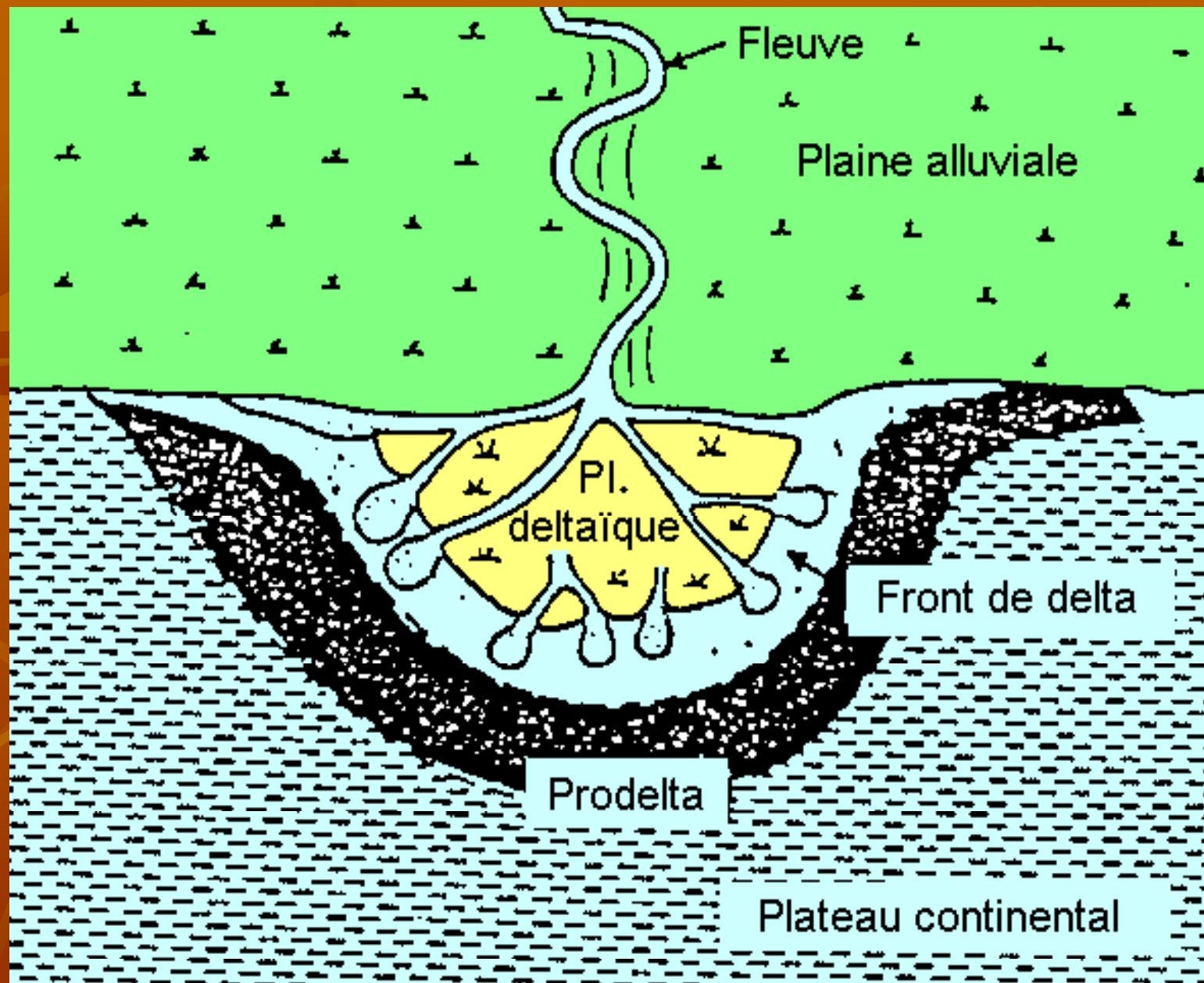


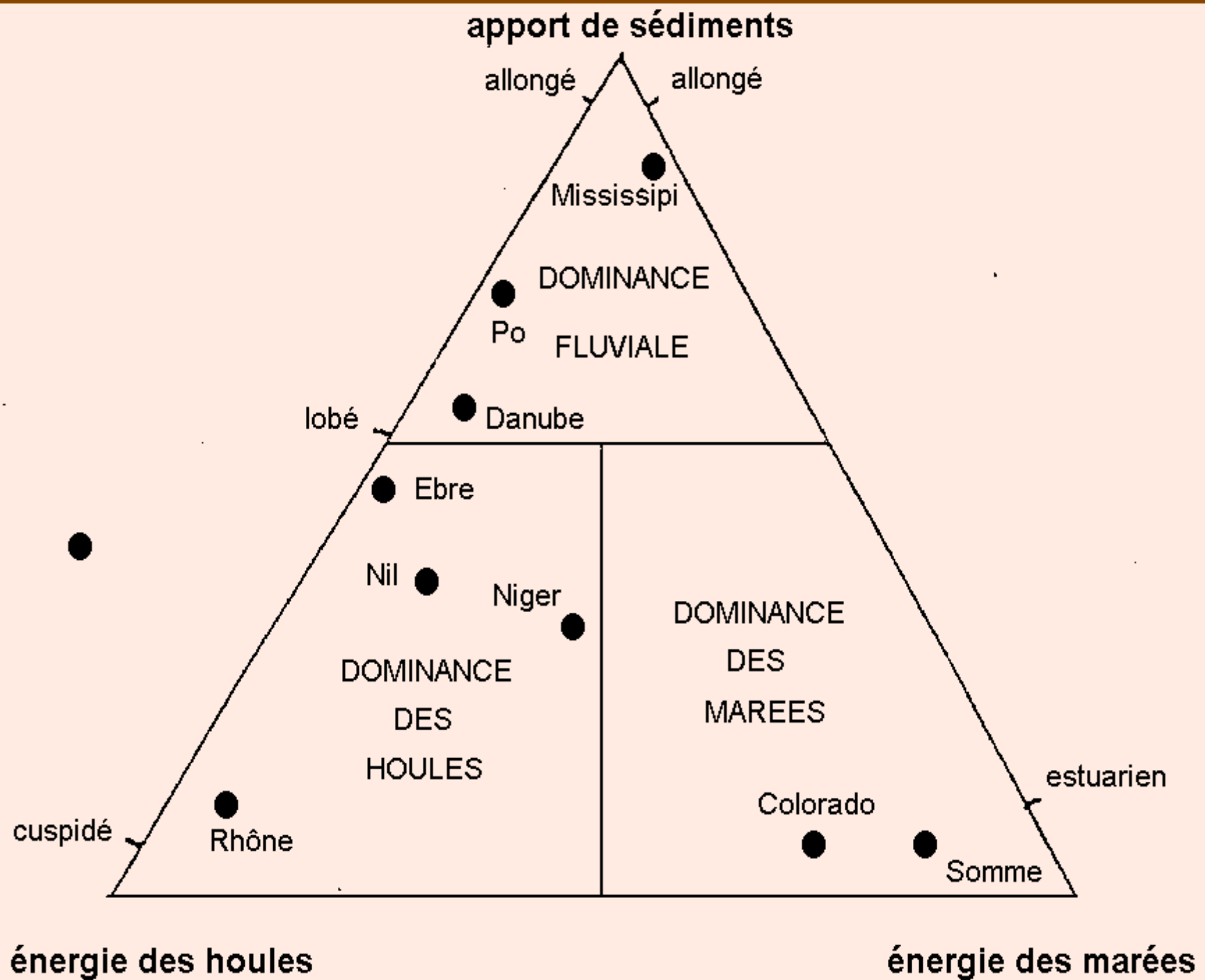
## B- Domaine littoral

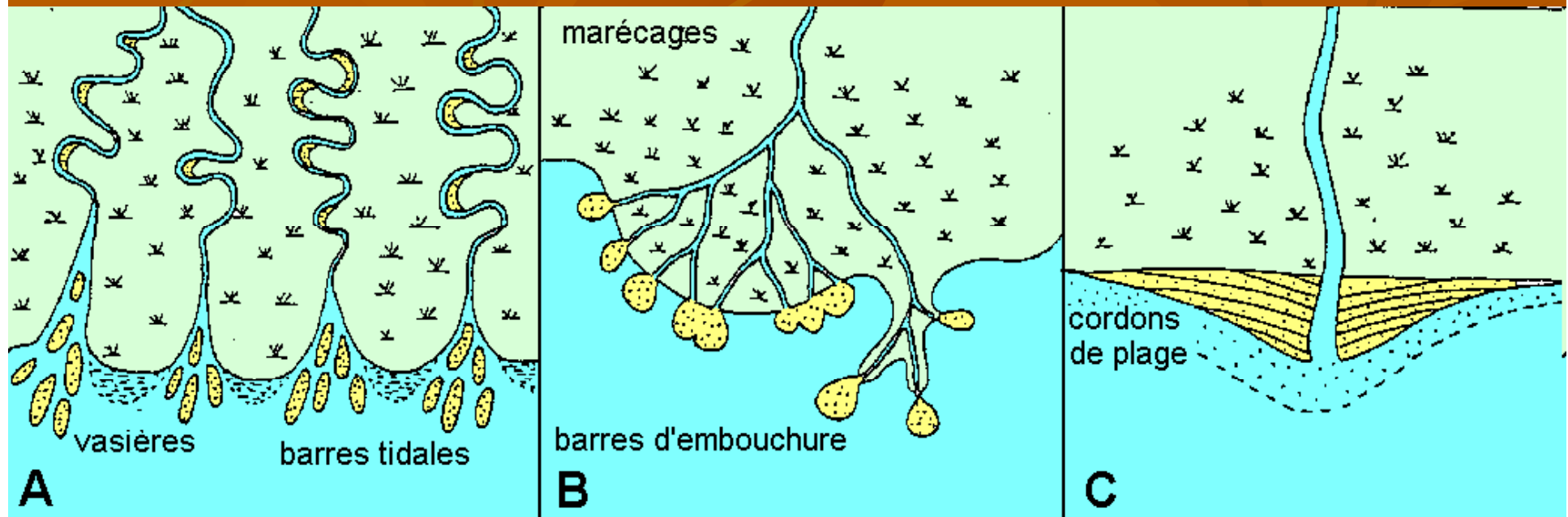
- *dépôts fluvio-marins*
- Estuaires : vallée fluviale envahie par la mer : Précipitation (floculation) des argiles sous forme de vase fine, riche en matière organique.
- Delta : mélange de dépôts fluviaux et marins, constitués de sable plus ou moins grossiers disposés en lentilles superposés, souvent riches en matière organique.









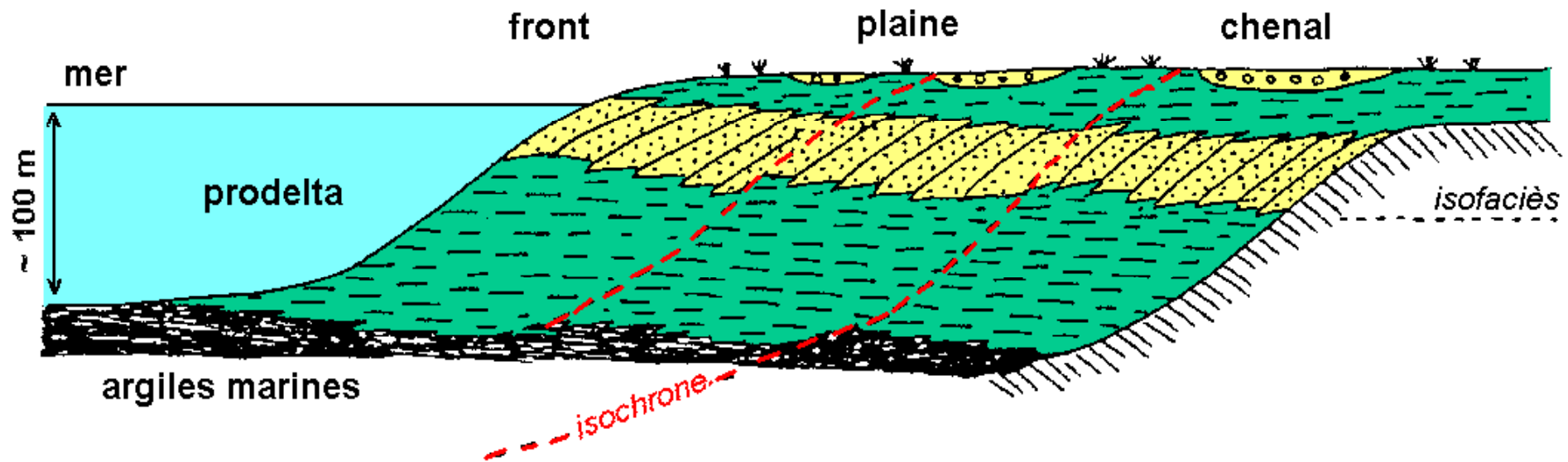


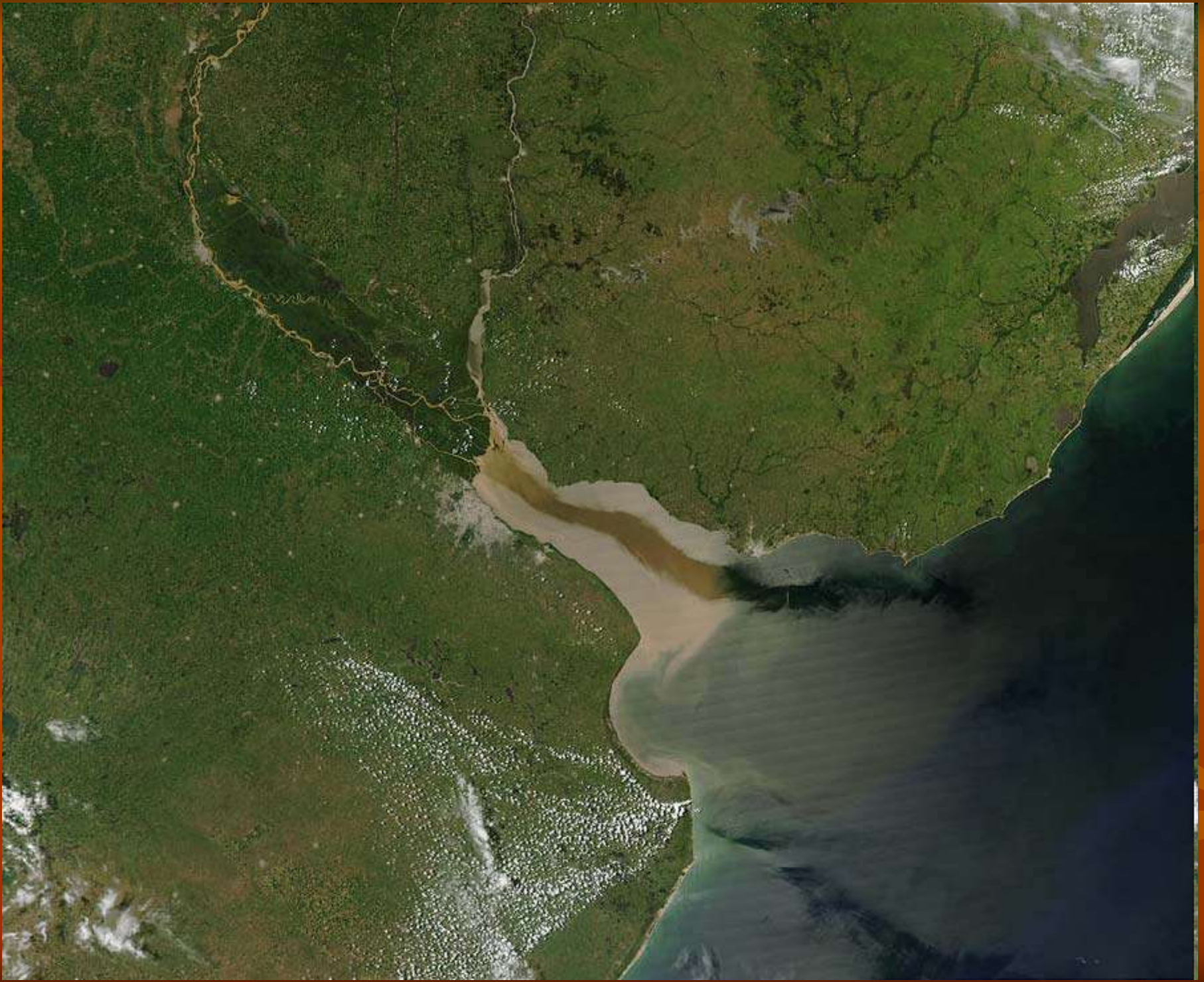
### *les 3 types de deltas*

- (A) dominance de marée;*
- (B) dominance fluviatile;*
- (C) dominance de vagues .*



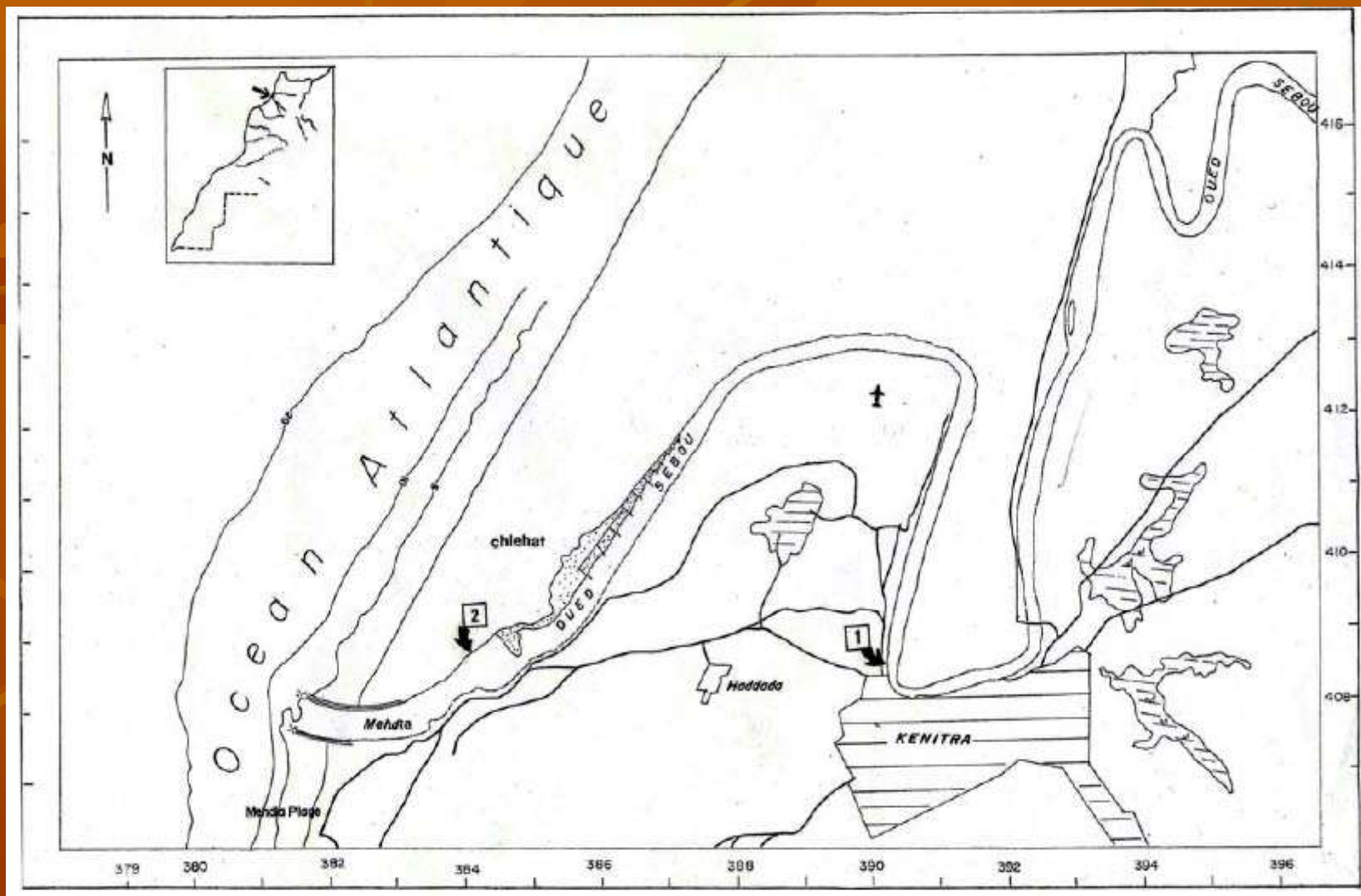
# Sédiments déltaiques

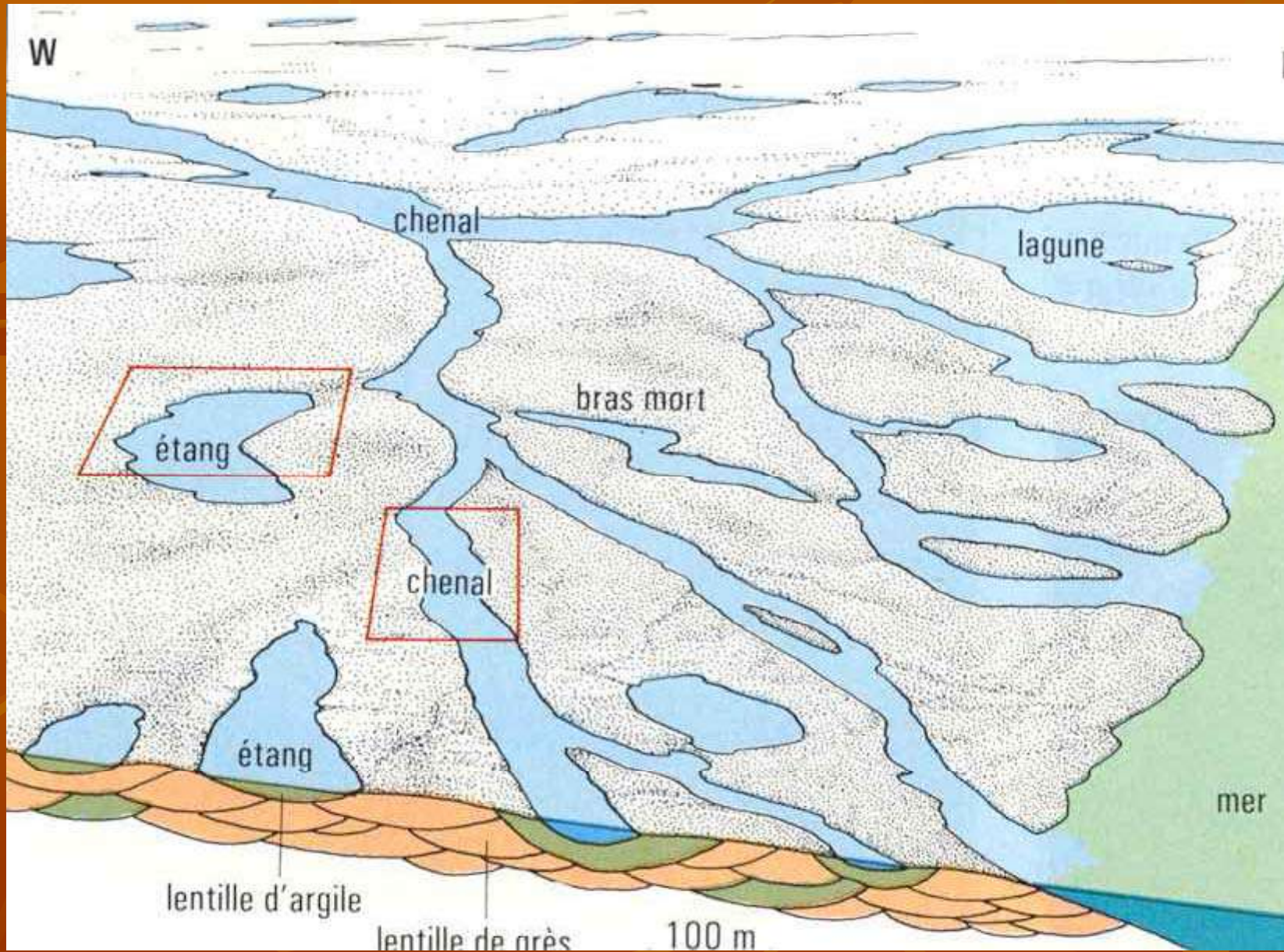




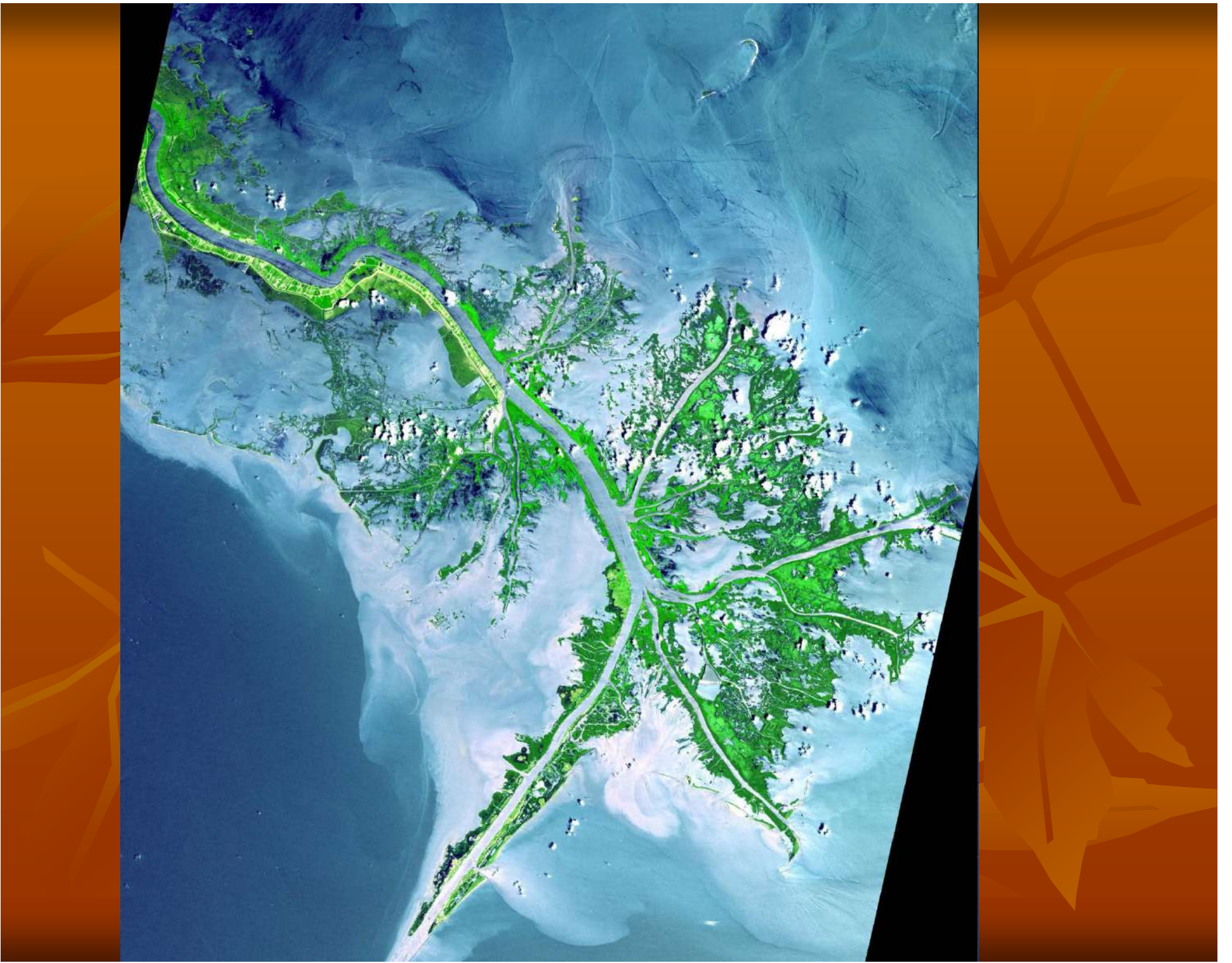








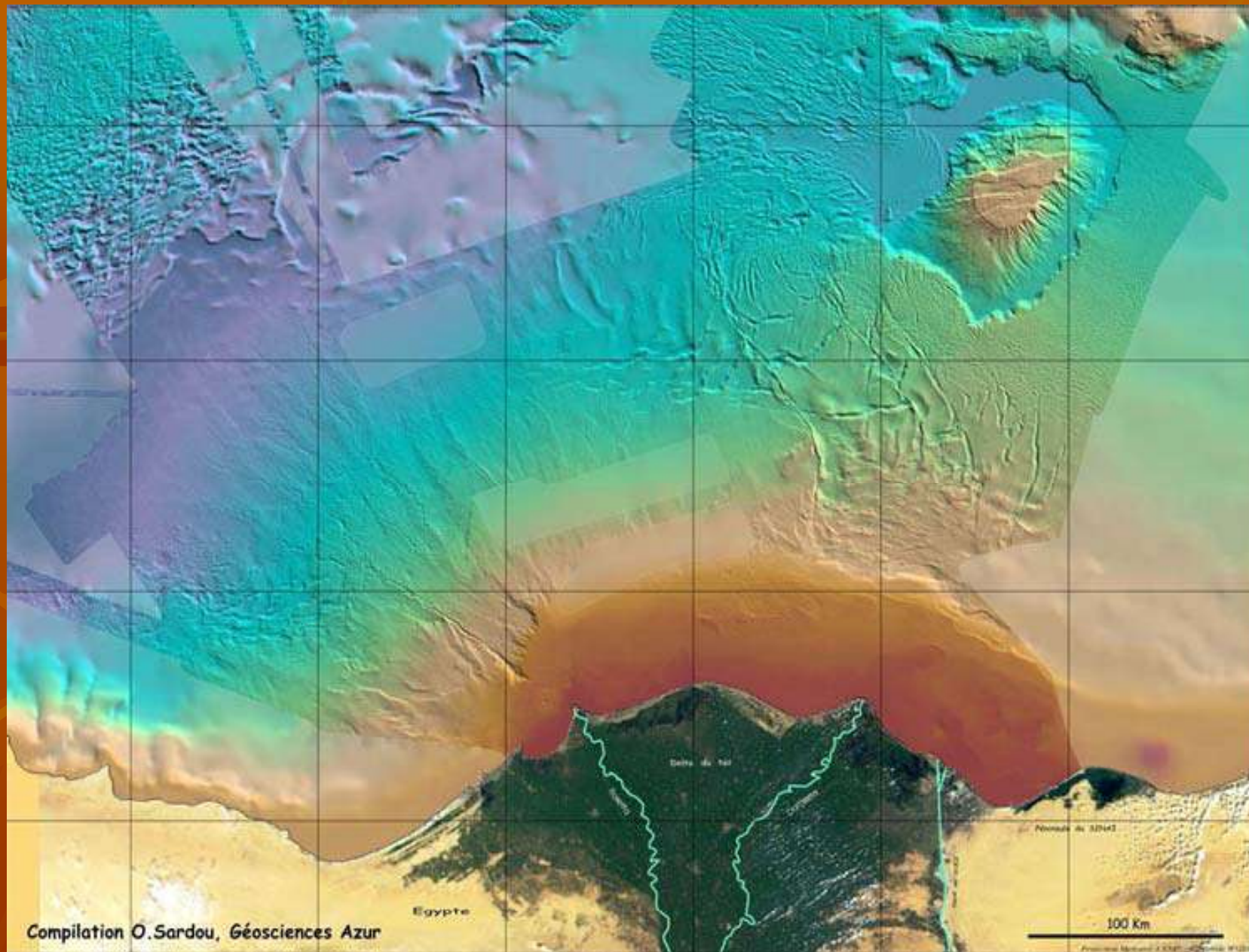












Compilation O.Sardou, Géosciences Azur

Egypte

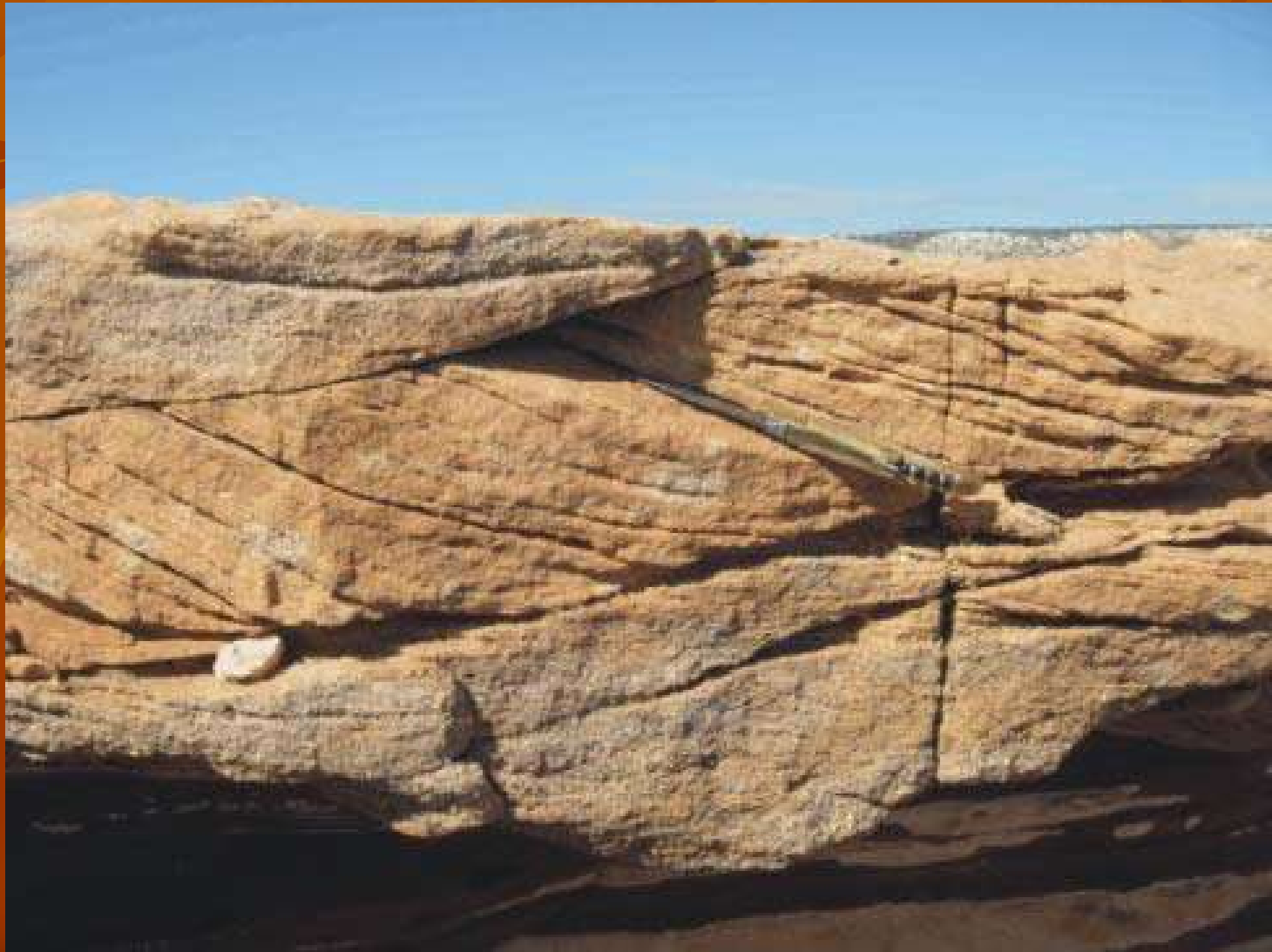
Delta du Nil

Nile

100 Km

## B- Domaine littoral

- *Dépôts de rivage :*
  - Les matériaux sont répartis le long de la côte (dépôts de plages), dans certaines régions ces dépôts se consolident et peuvent donner des lagunes.





# Cap Beddouza





# Sidi Abed



# Plage de Sidi rahal





# Sidi Rahal





# Oualidia 1966





# Oualidia 1998





# Oualidia 2001







# C- Domaine continental

The background of the slide features a repeating pattern of stylized, overlapping leaves. The leaves are rendered in various shades of brown, tan, and orange, creating a textured, autumnal effect. The overall color palette is warm and monochromatic.



# *Dépôts éoliens*

- Les Loess : dépôts fins généralement d'origine périglaciaire ou désertiques.
- Les cendres volcaniques : fines particules de roches et de minéraux inférieures à 2 mm éjectées d'un volcan.

## Dépôts éoliens

- Les dunes : elles se présentent soit sous forme allongée soit sous forme de croissant.

Les Erg : dépôts dunaires formés d'un grand nombre d'éléments

Les dunes littorales : formées par l'action conjuguée de la mer et du vent. Elles peuvent évoluer en cordons dunaires.











# Ténéré (Niger)



# Merzouga (Maroc)







# Dépôts fluviaux

- Les dépôts fluviaux sont importants dans cônes de déjection d'un torrent, à la sortie des gorges des rivières et dans les parties convexes des méandres. Ils se présentent sous forme de « Terrasses »



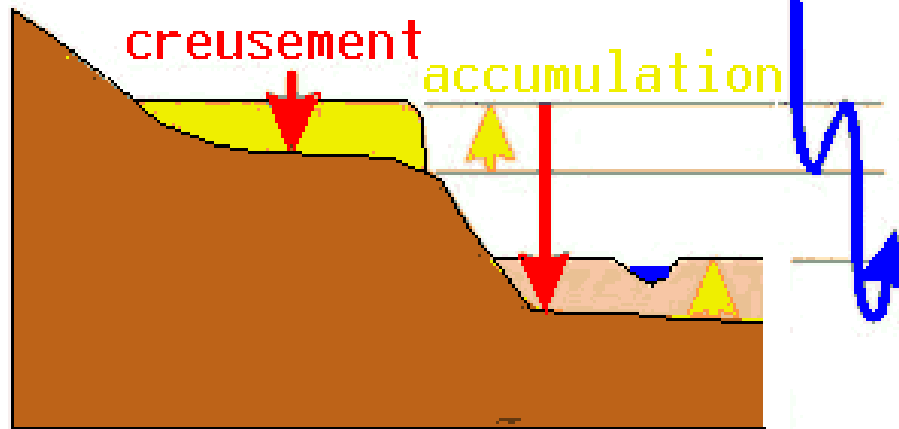
# Terrasses

- Caractérisées par deux périodes
  - une période d'alluvionnement ou de dépôt
  - période d'érosion

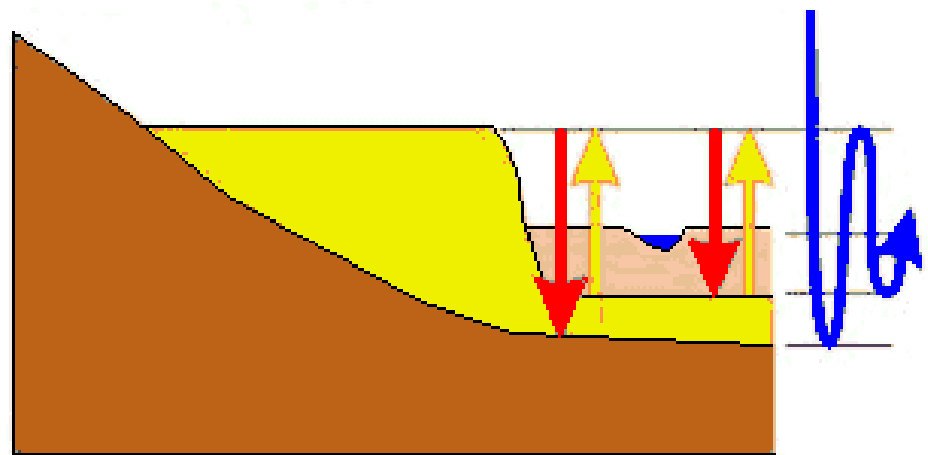
# Deux types de terrasses

- Terrasses emboîtées : période d'alluvionnement supérieur à la période d'érosion.
- Terrasses étagées : période d'érosion supérieure à la période de dépôt.

niveau de base



terrasses étagées

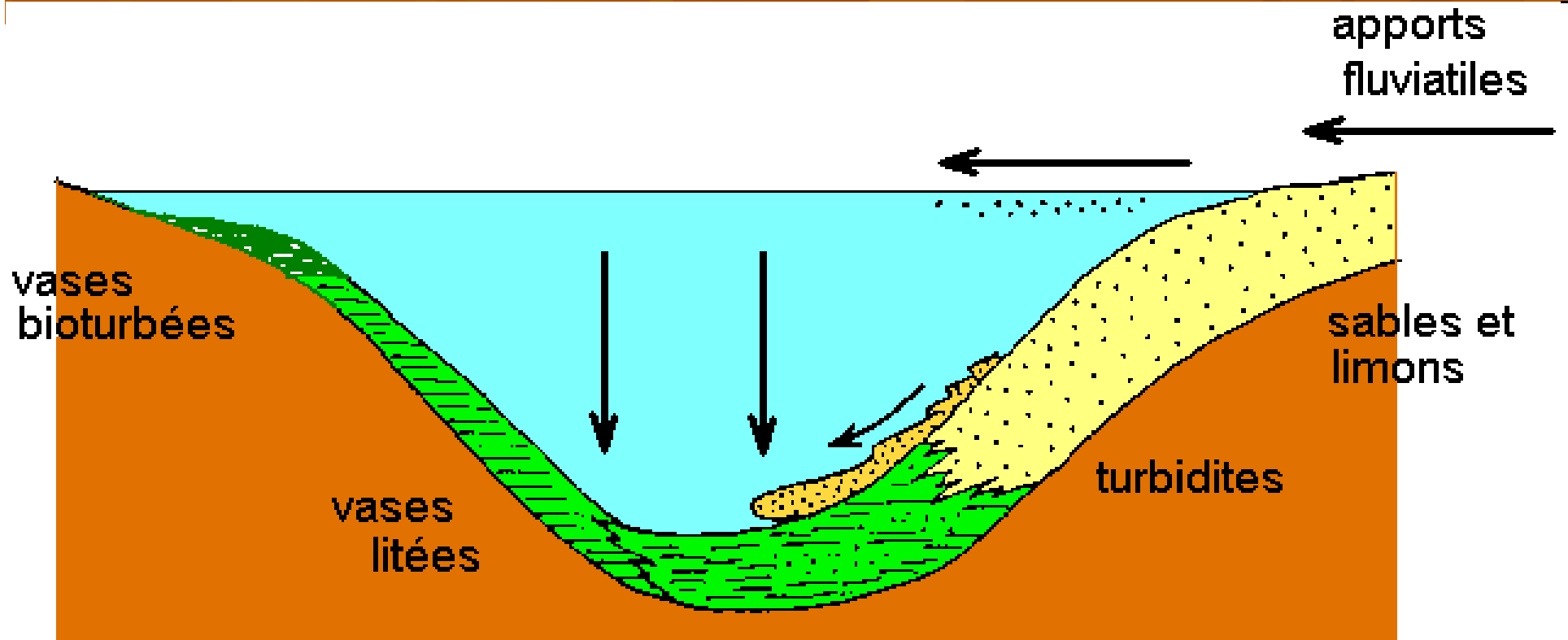


terrasses emboîtées

# *Dépôts lacustres*

- Dépôts fins en général, parfois riches en matière organique



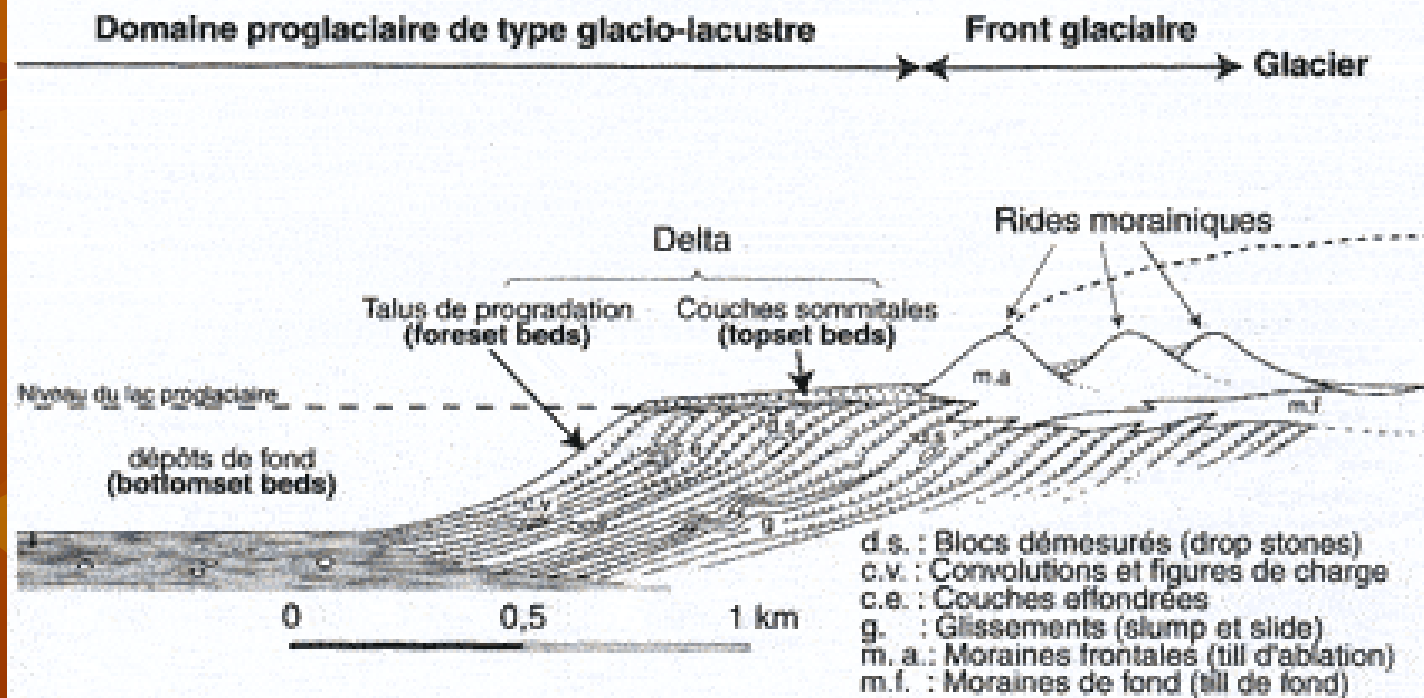


# Dépôts glacières





# DELTA GILBERT





### 3- Principales roches sédimentaires

- Roches détritiques
- Roches chimiques
- Roches organiques

# Roches détritiques

Taille des grains	Classe	Roches meubles	Roches consolidées
$\text{Ø} > 2 \text{ mm}$	Rudites	Blocs anguleux Galets (arrondis) Graviers	Conglomérats cailloutis
$63\mu < \text{Ø} < 2 \text{ mm}$	Arénites	Sables sablon	Grés
$2 \mu < \text{Ø} < 63 \mu$	Lutites	Silts Aleurites	Siltites = pélites
$\text{Ø} < 2 \mu$		Argiles	Argilites Shales

# Conglomérat



# Conglomérat





# Grès



Photographie : Pierre Thomas



# Galets de grès triasique







# Pérites





# Pélites rouges et banc gréseux



# Roches chimiques

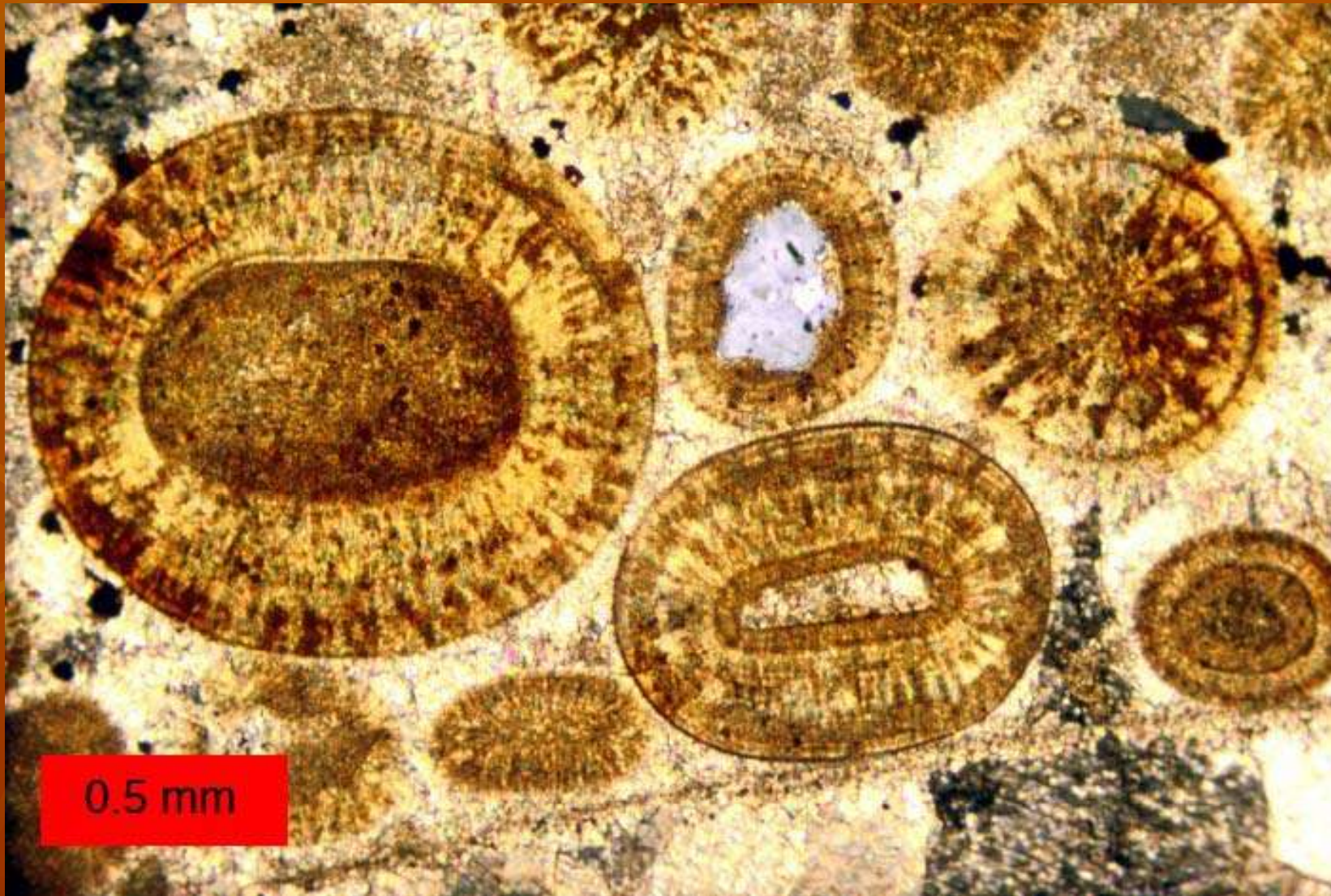
- Les roches carbonatées
- Les roches siliceuses
- Les évaporites



# Les roches carbonatées

- continentales : stalactites et stalagmites ainsi que des tufs et travertins calcaires lacustres.
- marines :
  - Les calcaires oolithiques
  - Les calcaires marneux et les marnes
  - Les dolomies,  $(\text{MgCa})_2\text{CO}_3$
  - Les sparites et micrites

# oolithes





# Calcaires oolithiques





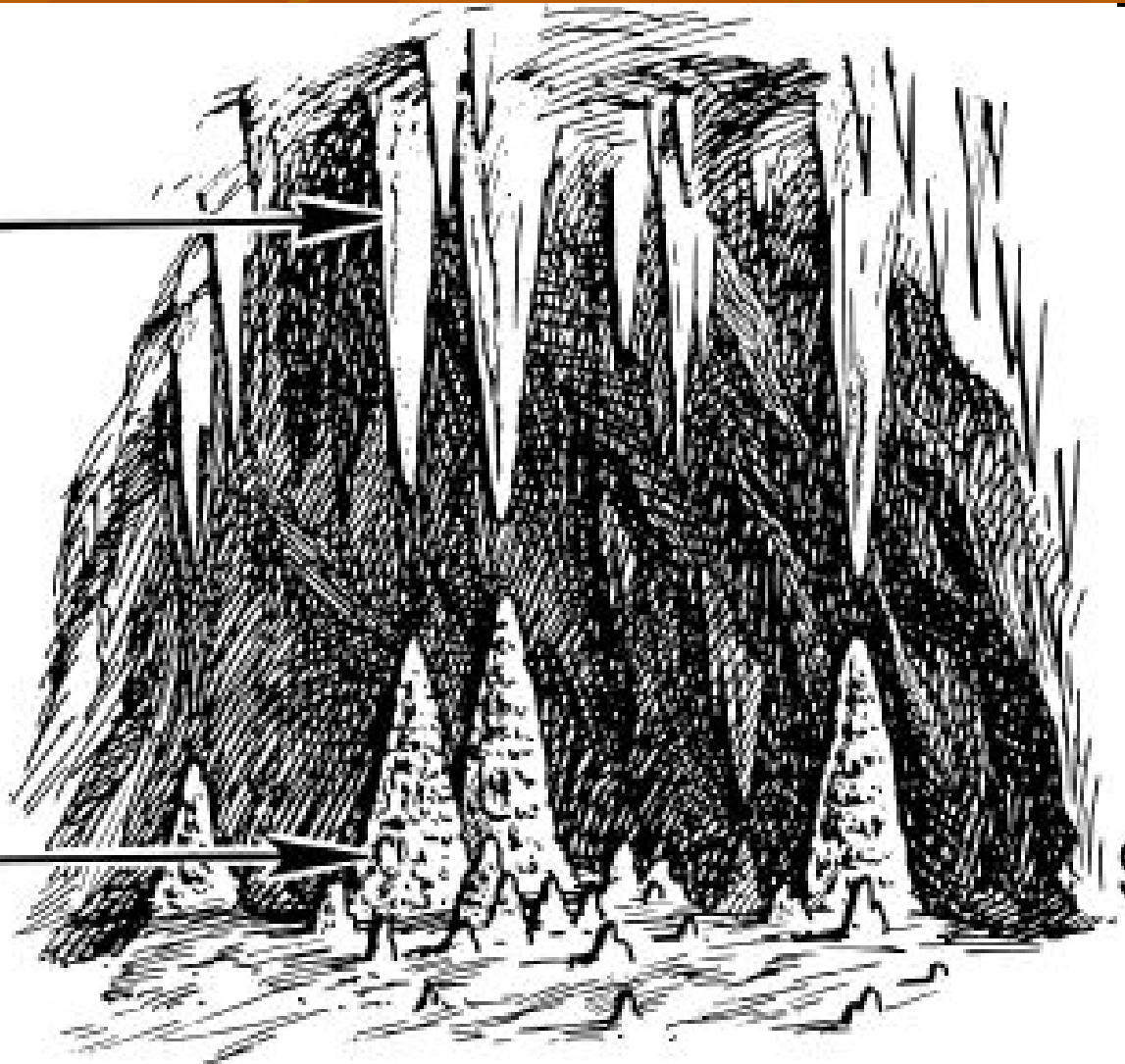
# Dolomie



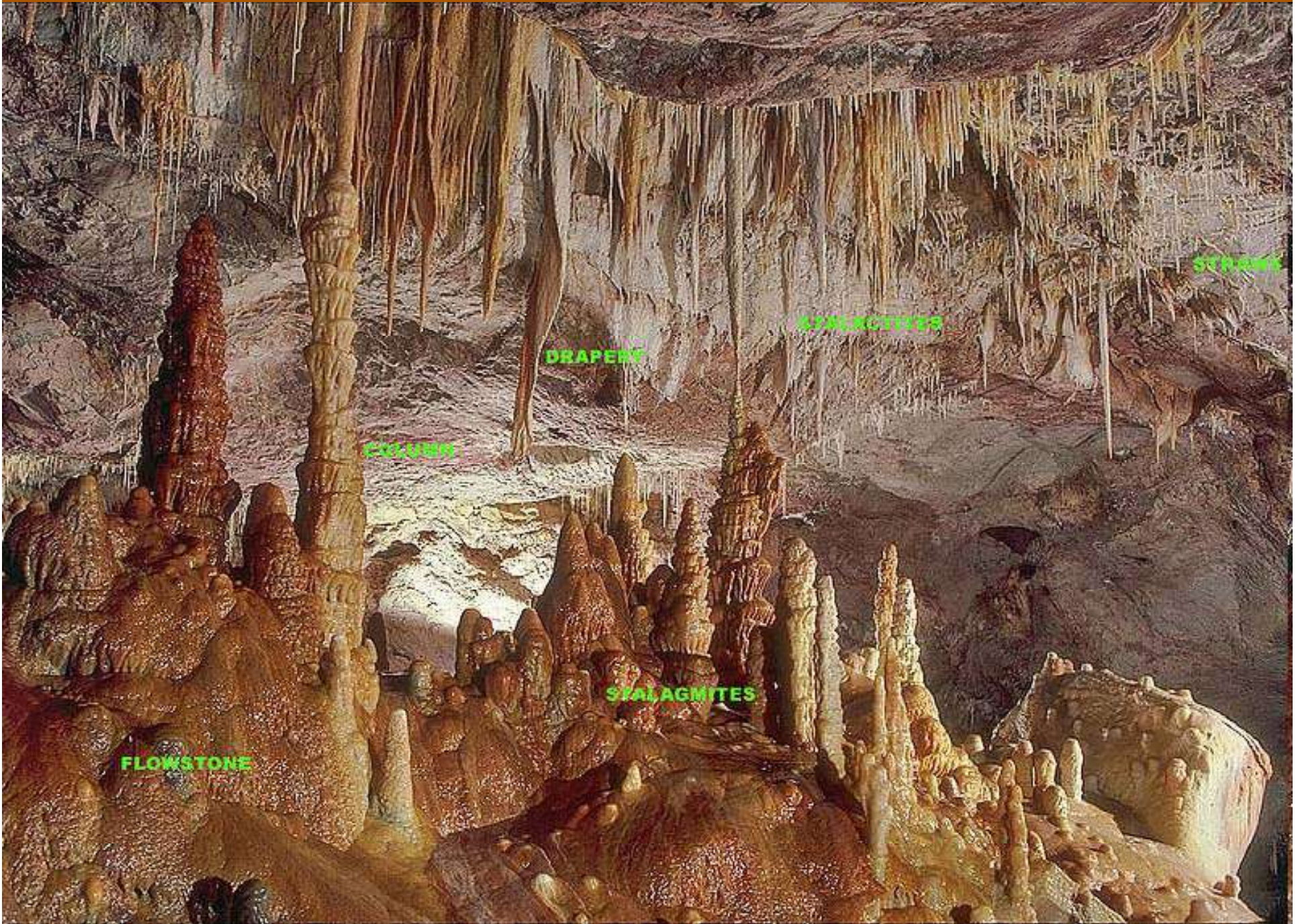
**STALACTITE**



**STALAGMITE**







STALACTITES

DRAPERY

COLUMN

STALAGMITES

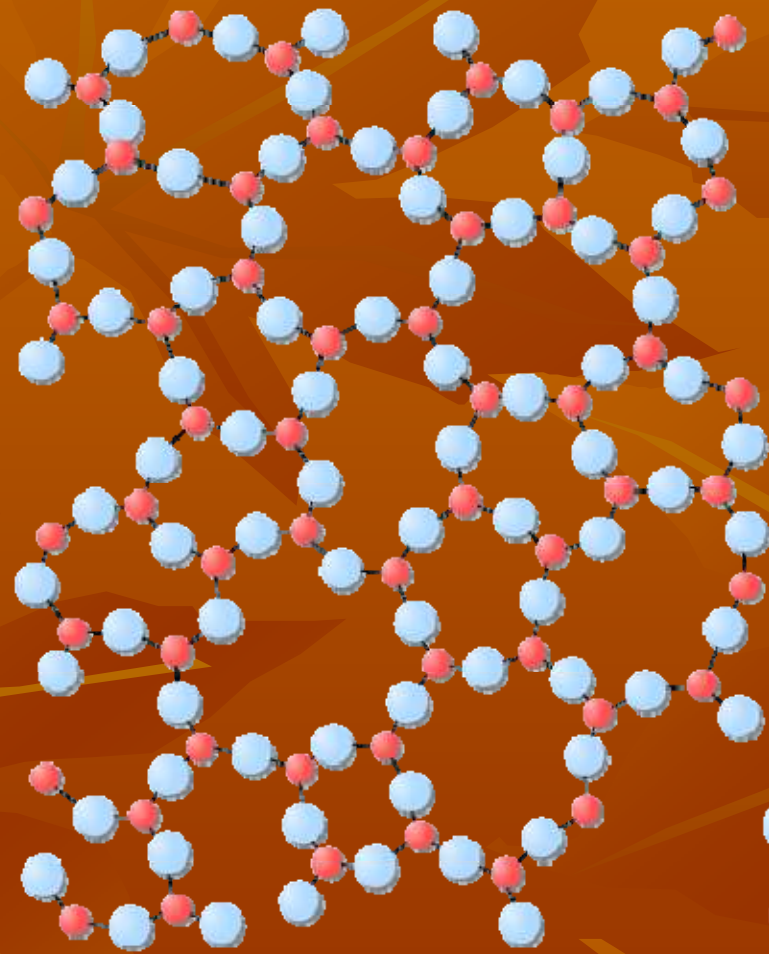
FLOWSTONE



# Roches siliceuses

Constituées principalement de  $\text{SiO}_2$

Ex: le Quartz , la calcédopine



● O  
● Si





# Silex





# Les évaporites





# Les évaporites

Roches ayant précipité à la suite d'une évaporation et donc riches en saumures (sels)





Pierre Arnault - July - 2011







# Roches organiques

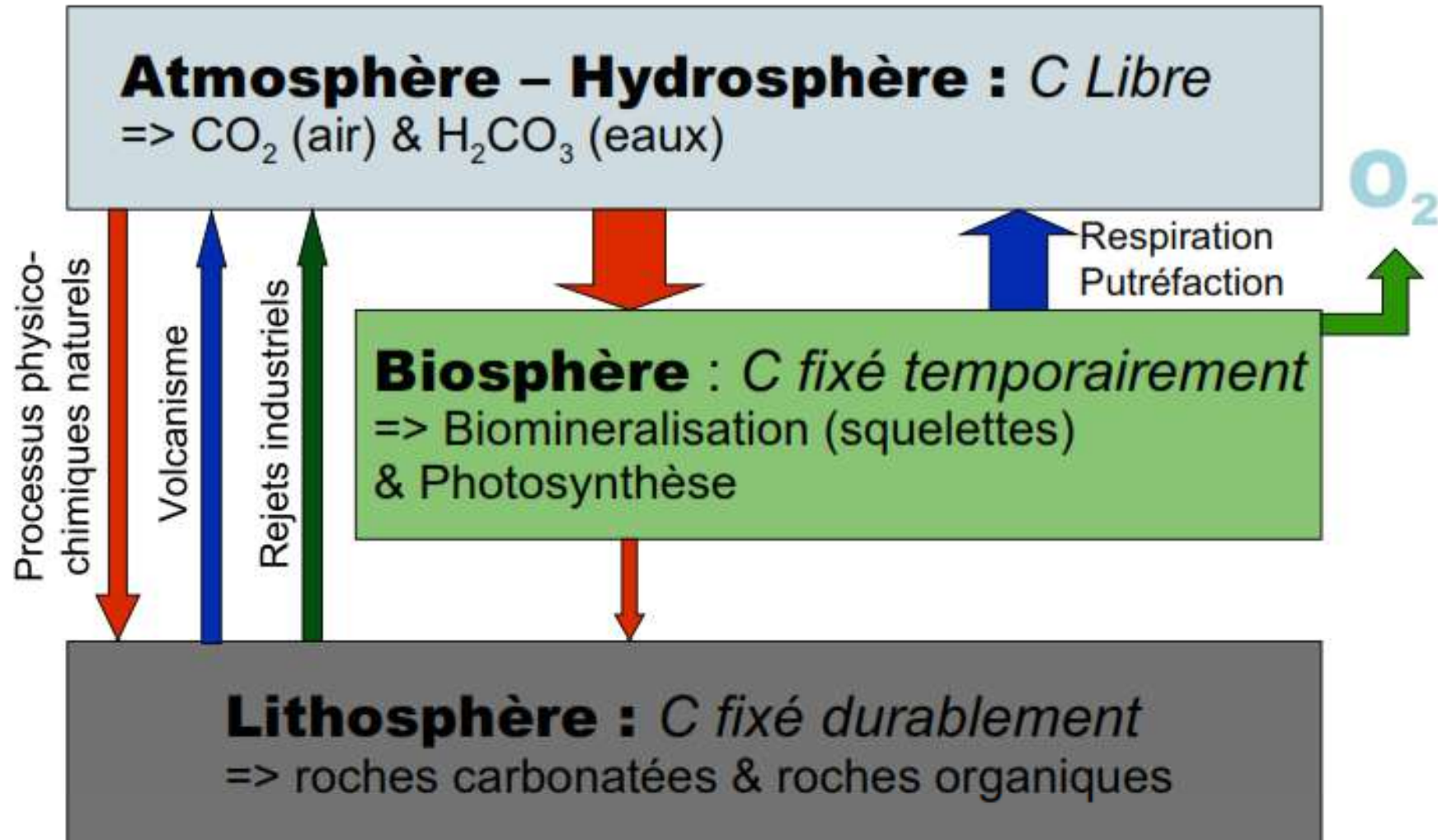
Charbons

Pétroles

Bitumes



# Cycle du carbone



# Le pétrole

*Ou petroleum*, du mot grec *petra*, roche, et du latin *oleum*, huile

Huile minérale

Formée de plusieurs composés organiques

Composés d'alcanes en C15-C40 (contenant environ 15-40 atomes de carbone).



# Produit géologique

Accumulation de matière organique, surtout végétale;

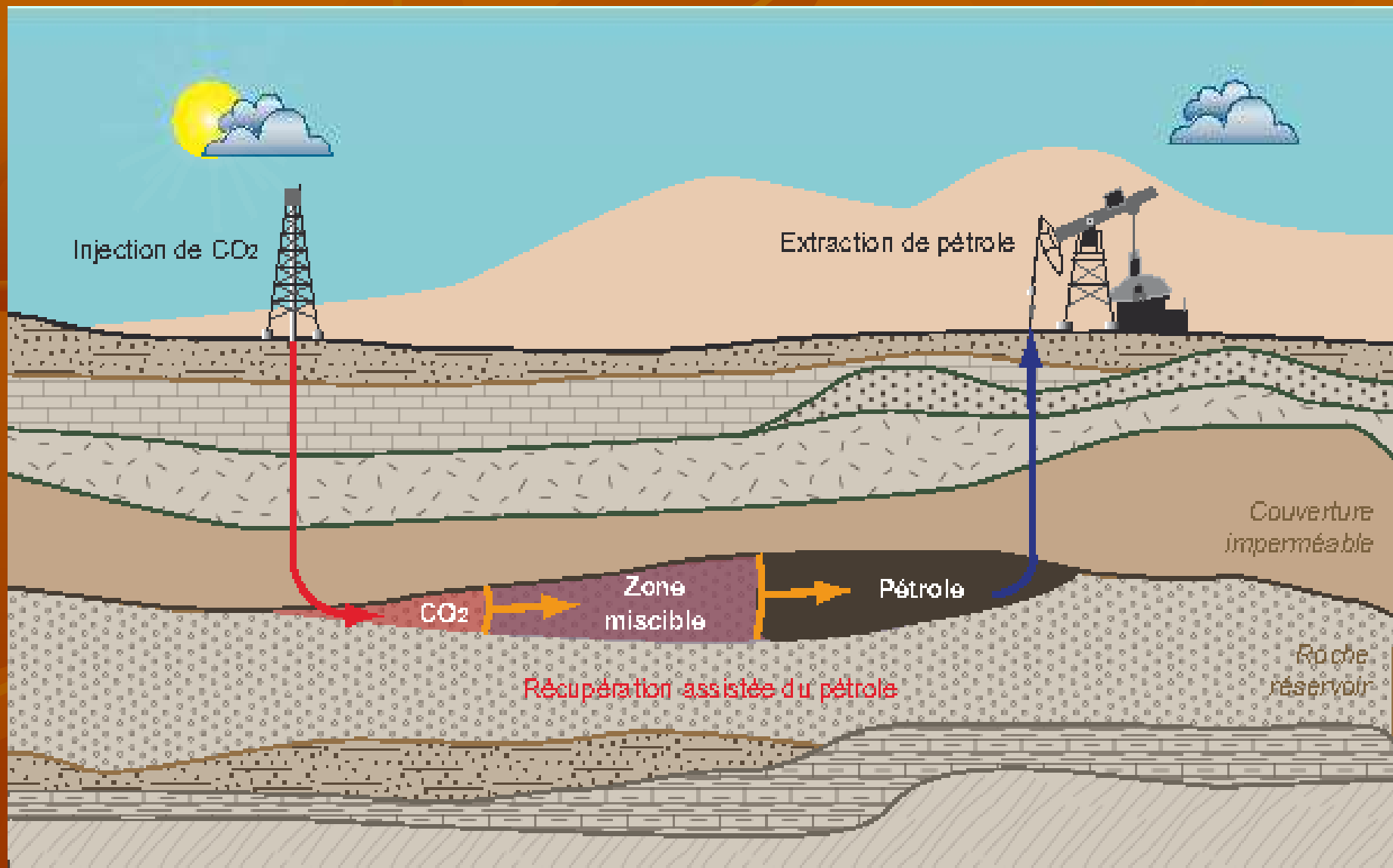
Sa maturation en hydrocarbures ;

Son emprisonnement;



## Production mondiale de pétrole depuis 1900 (kbbbls/j)









# Les Charbons

Le **charbon** est un kérogène

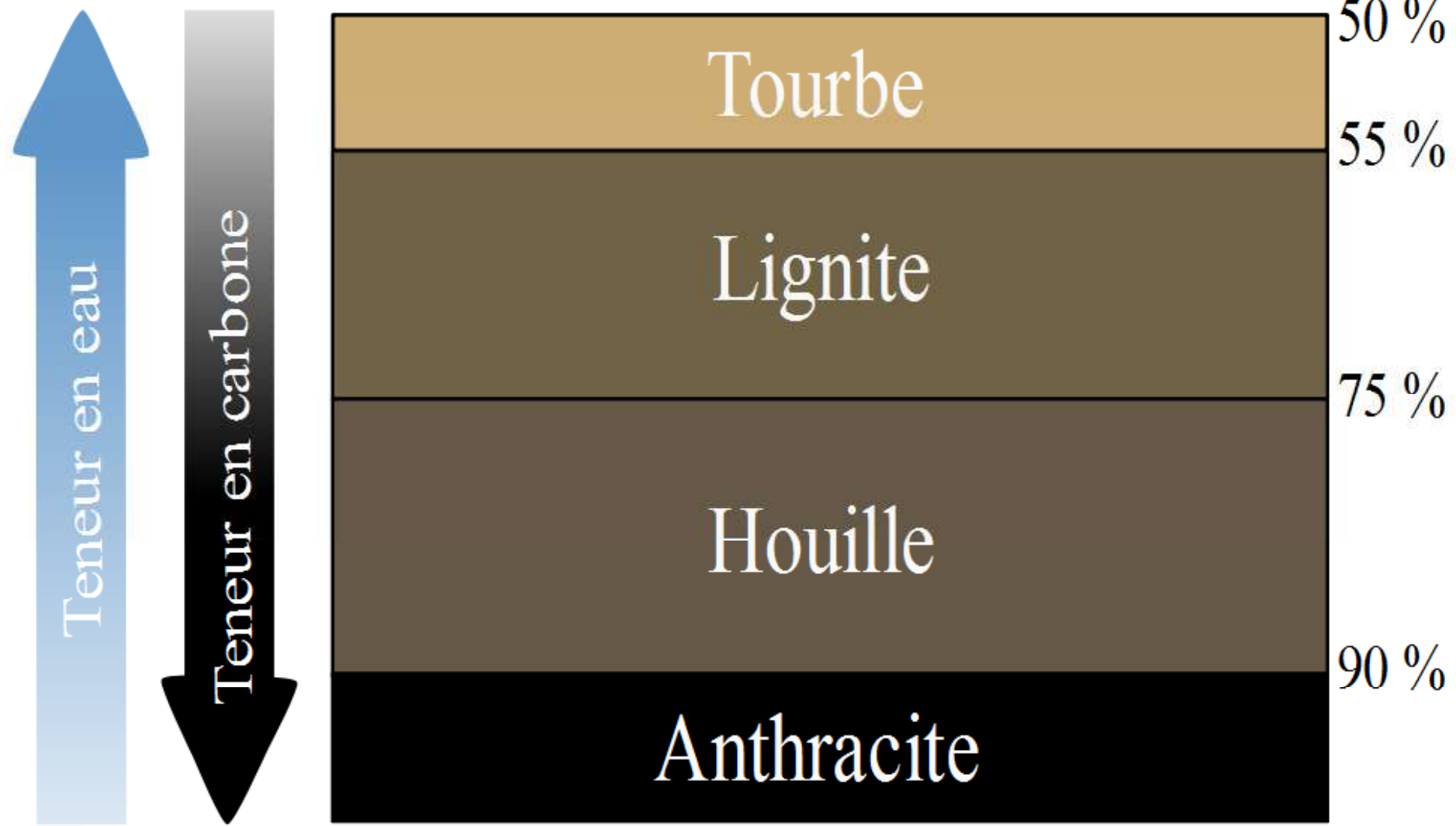
Le combustible fossile le plus utilisé

Formé à partir de la dégradation de la matière organique des végétaux.

Sa composition a été découverte par Hutton et Link, en 1840

Utilisé comme combustible dès le XI<sup>e</sup> siècle,

A permis la révolution industrielle au XIX<sup>e</sup> siècle.



# Tourbe



# Lignite





# Houille



*Photographie F.C pour monanneaucollege.com*



# Anthracite



# Les bitumes

Substance composée d'un mélange d'hydrocarbures,

Très visqueuse

Parfois solide

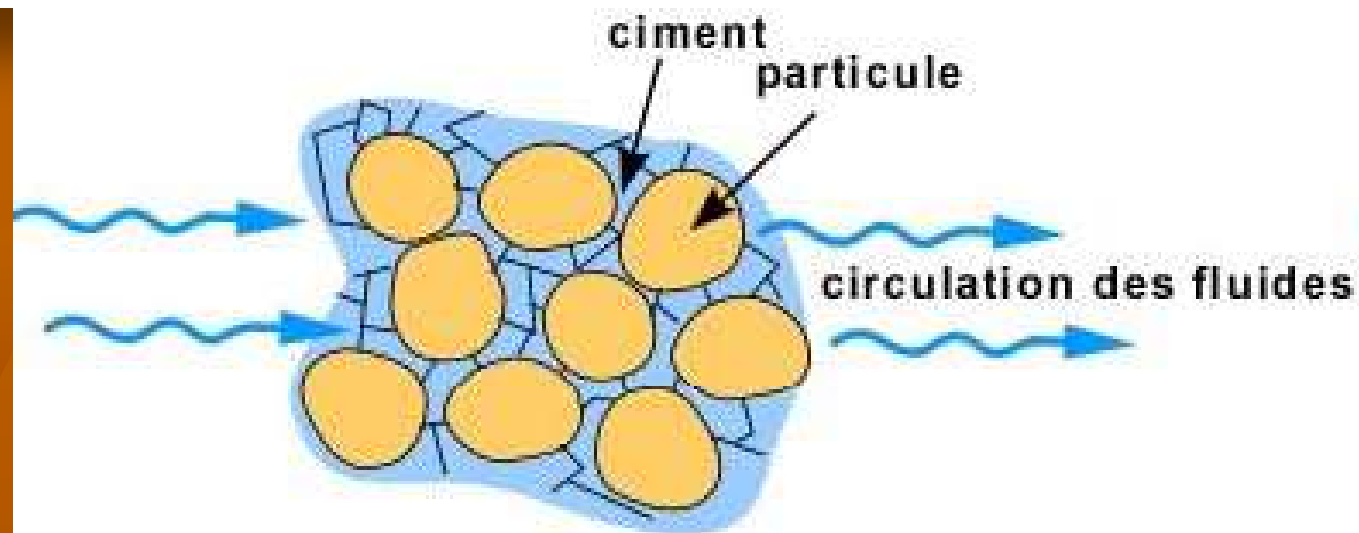




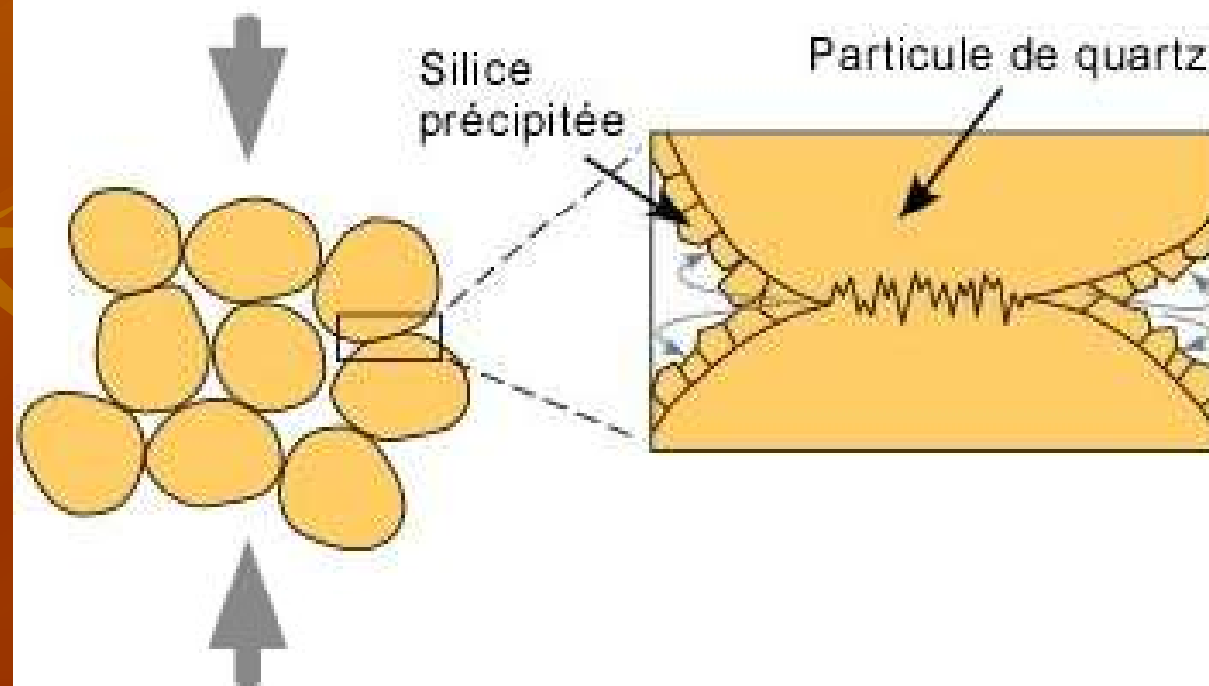


3 à 5 cm





**CIMENTATION PRÉ-COMPACTION**



**COMPACTION ET CIMENTATION**



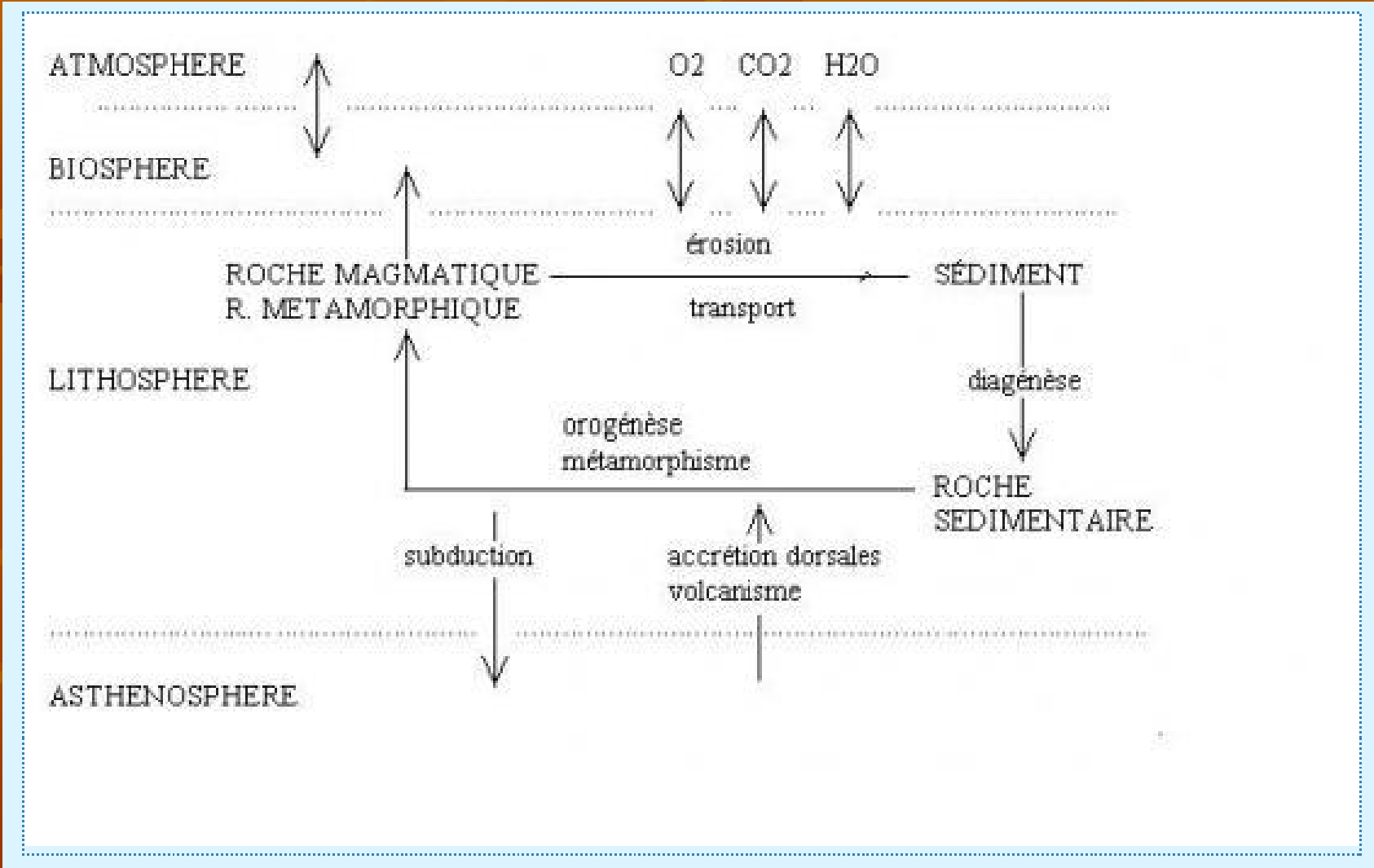


*Photographie F.C pour [monanneeaucollege.com](http://monanneeaucollege.com)*

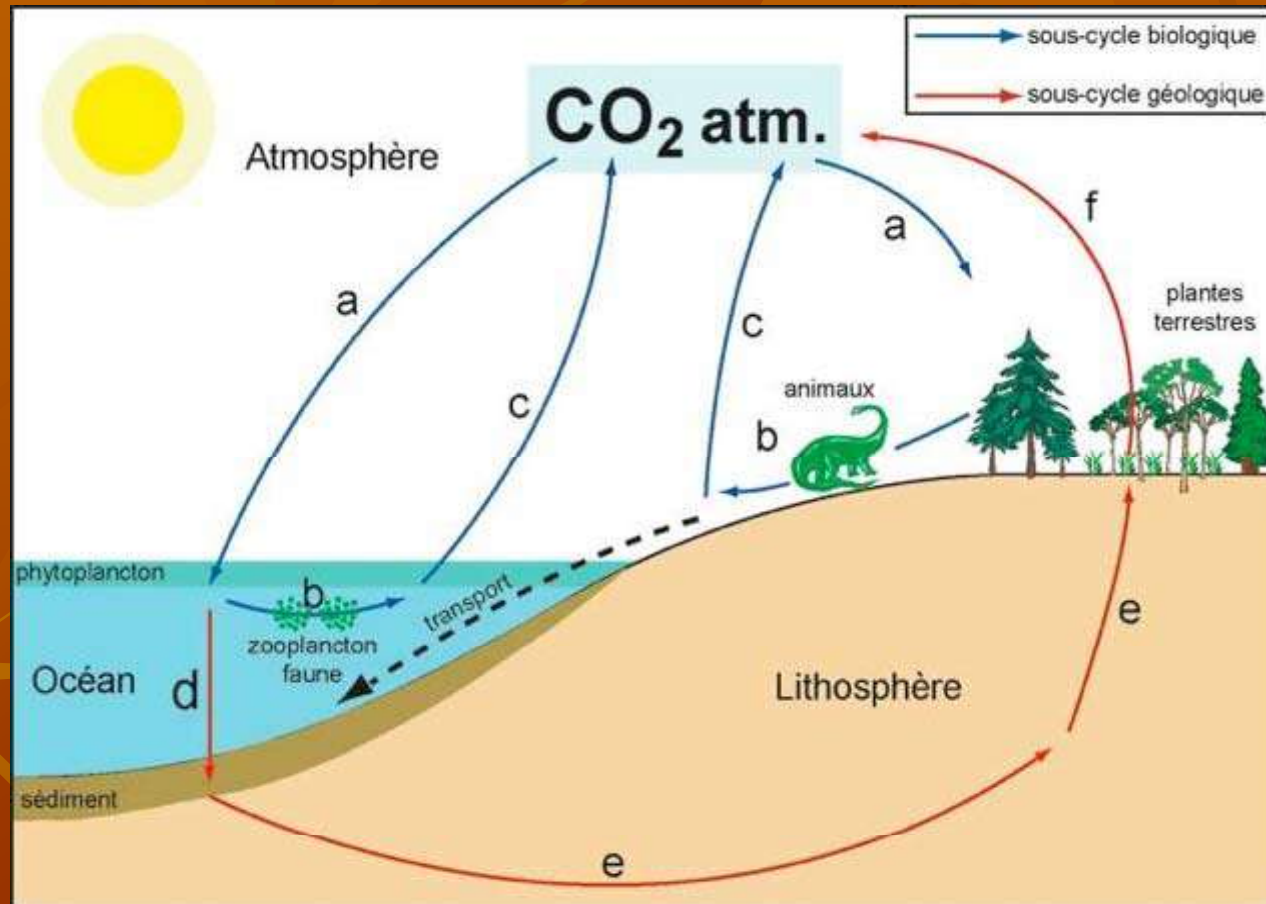


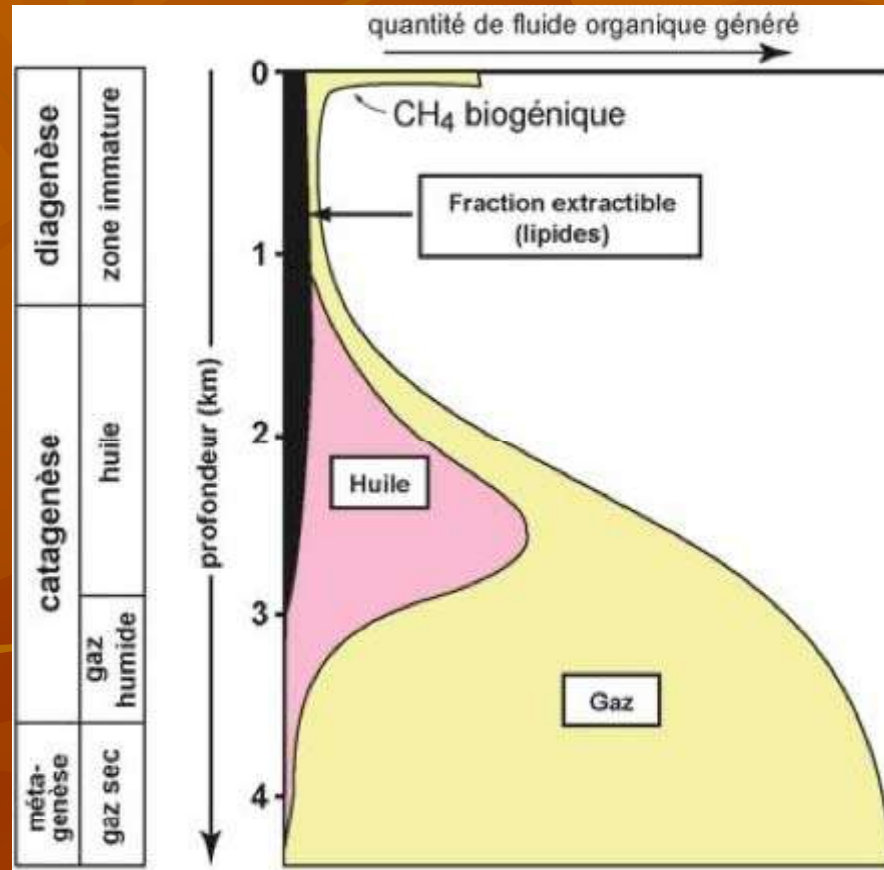


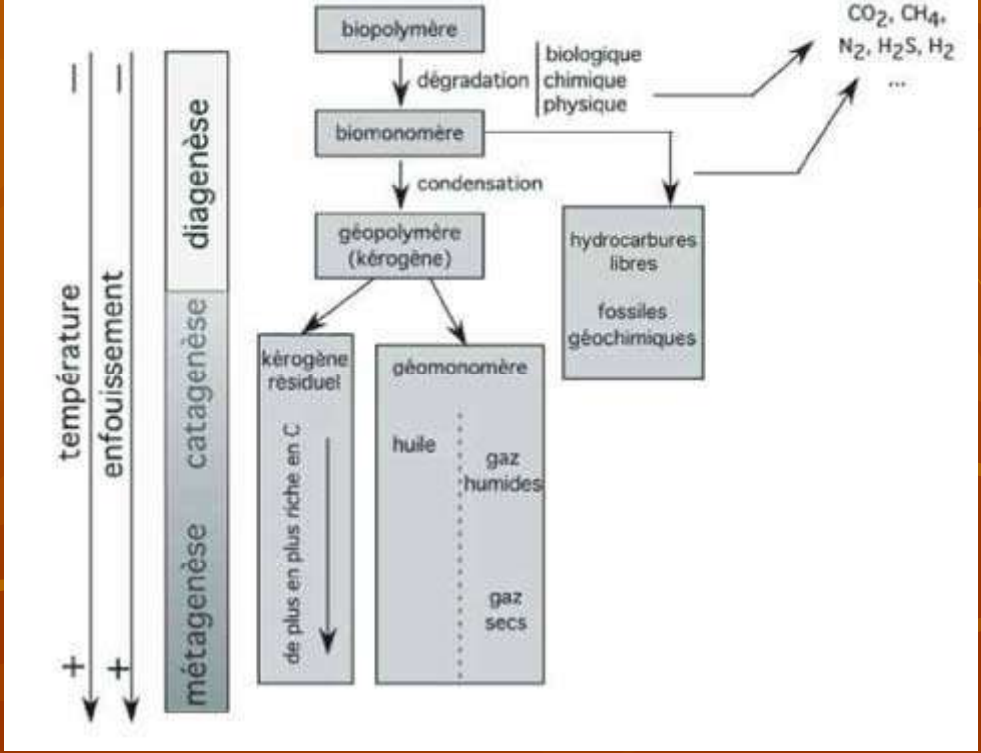


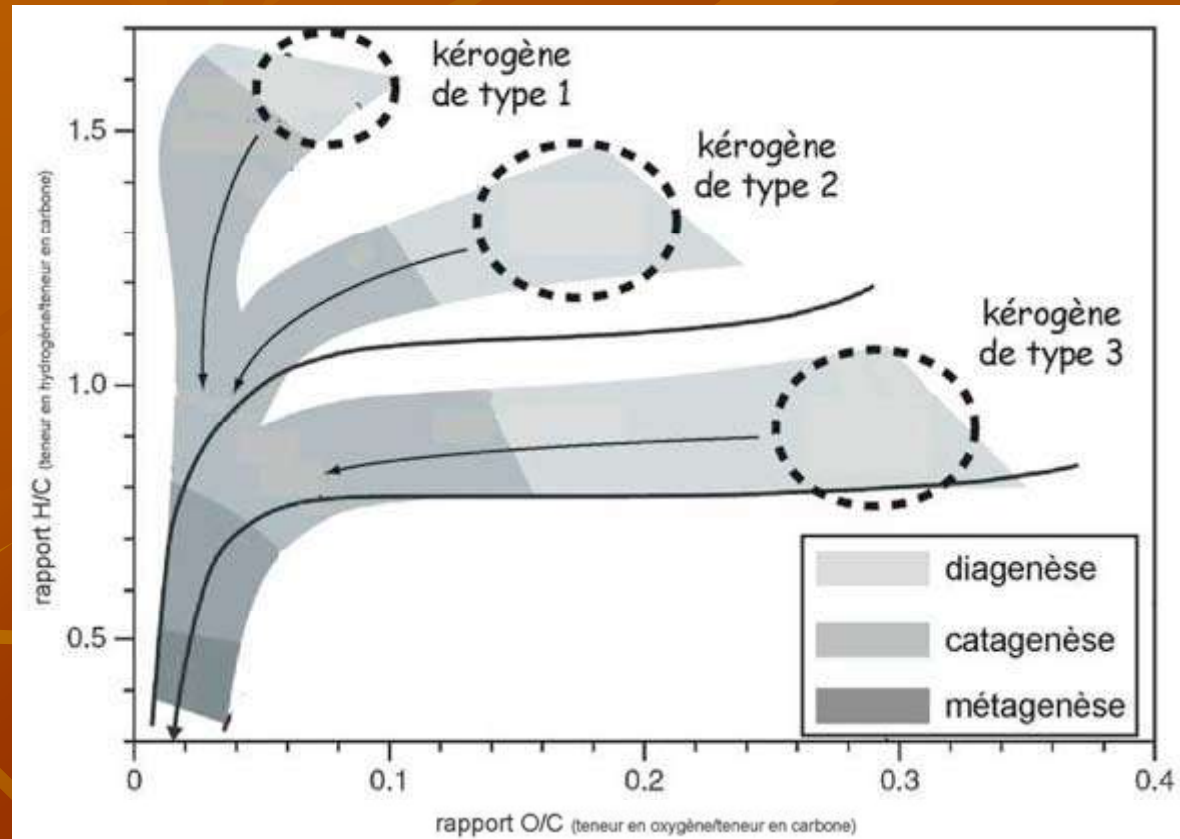




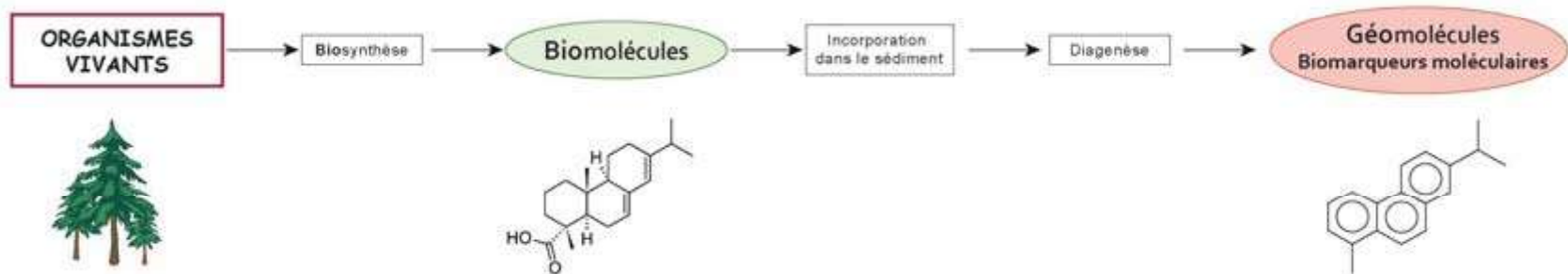
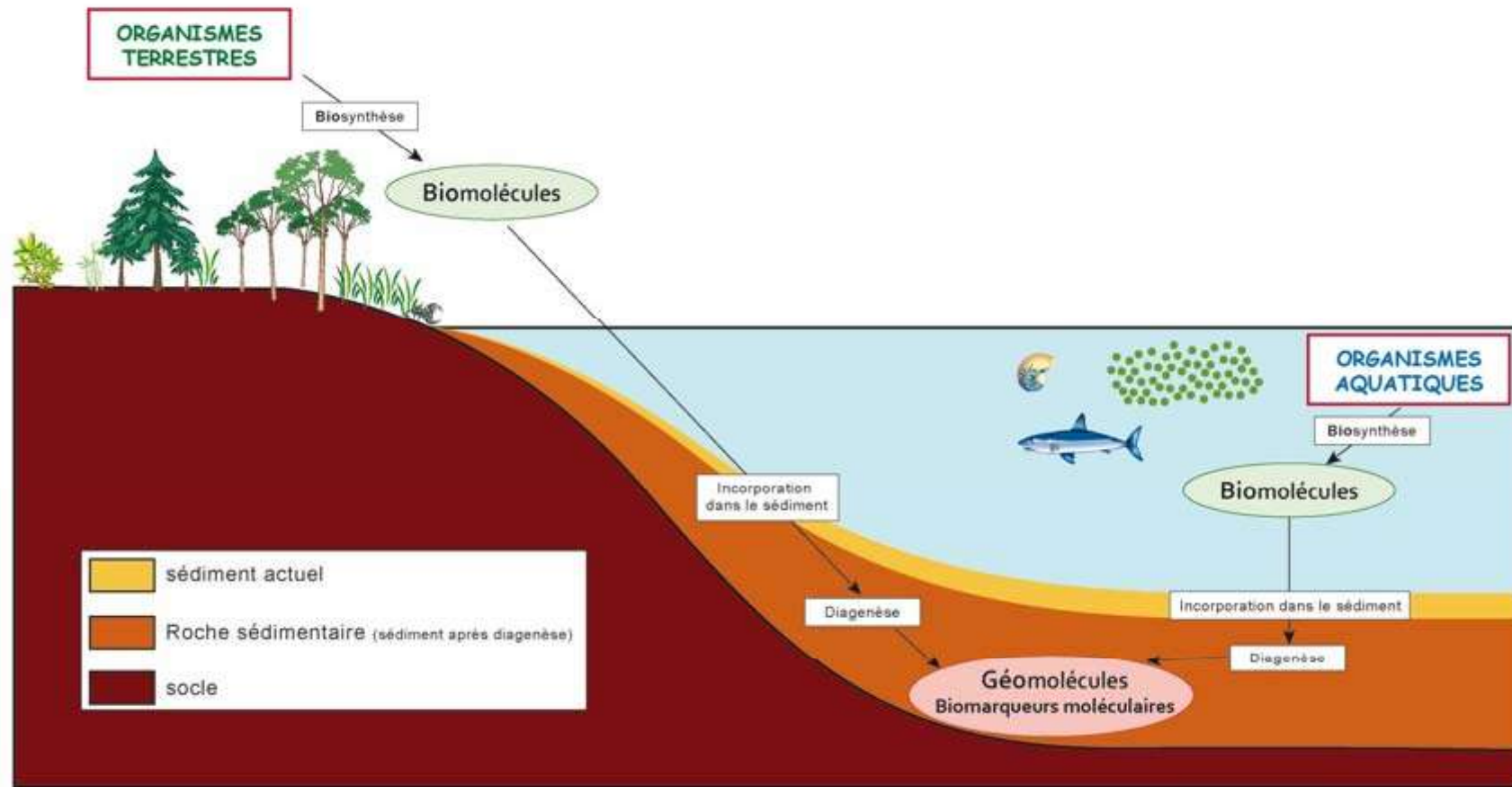












Si :

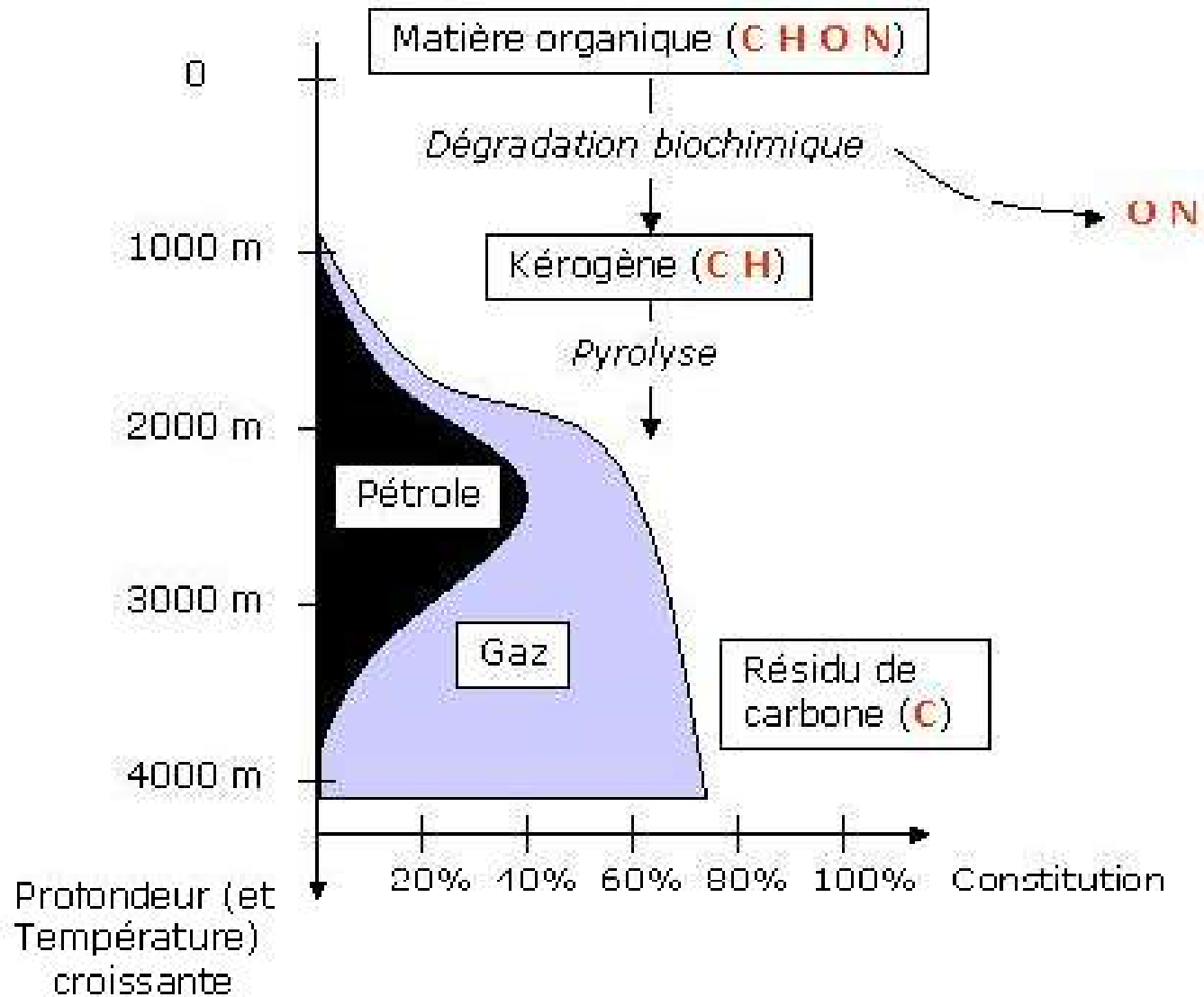
1) la géomolécule a conservé la même structure moléculaire que la biomolécule (ou une structure proche permettant de retrouver la structure de départ) ;

2) la biomolécule ne peut avoir qu'une origine biologique ;

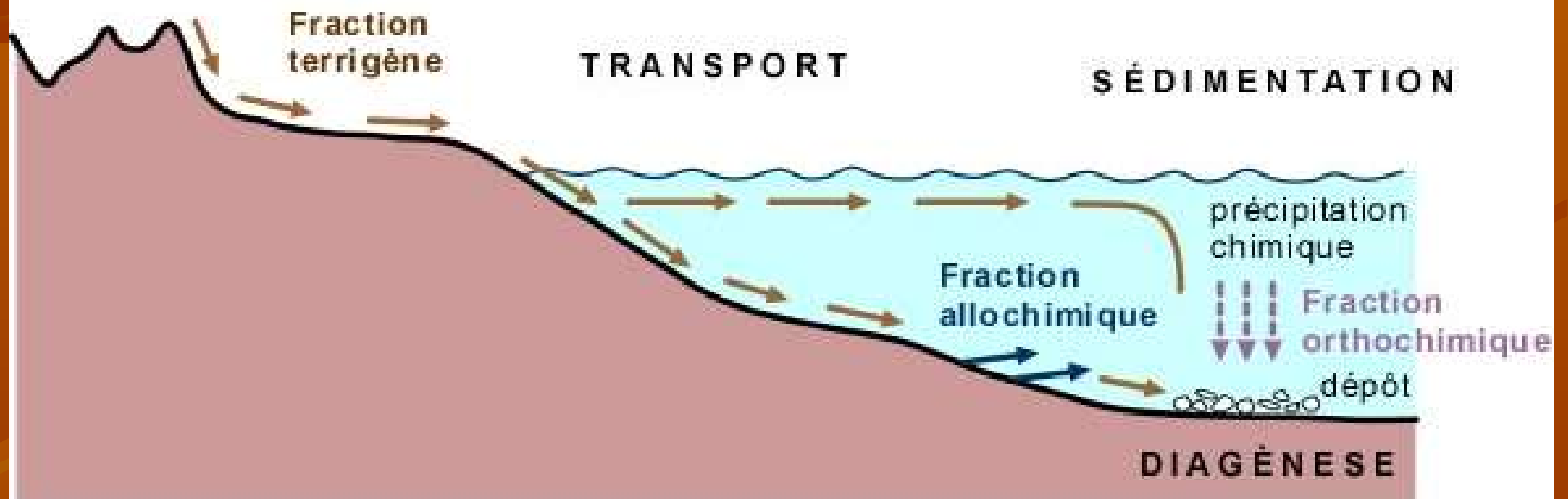
**Alors** la géomolécule est bel et bien un biomarqueur moléculaire.



# Transformation de la matière organique



# ALTÉRATION DES MATÉRIAUX & ÉROSION





## LES TERRIGENES

### Les Terrigènes

	Sédiment	Roche
2 mm	Gravier	CONGLOMÉRAT
0,062 mm	Sable	GRÈS grès à quartz = orthoquartzite grès à feldspath = arkose
	Boue	MUDSTONE (Shale)

La composition des particules des Terrigènes se résume au quartz, au feldspath, fragments de roches (morceaux d'anciennes roches qui ont été dégagés par l'érosion) et minéraux des argiles.

Par exemple, les sables des plages de la Nouvelle-Angleterre sont surtout des sables à particules de quartz avec un peu de feldspaths.



## LES ORTHOCHIMIQUES

### Les Orthochimiques

DOLOMIE:  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

SEL:  $\text{NaCl}$

GYPSE:  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

CHERT:  $\text{SiO}_2$

Chez les Orthochimiques, le nom est essentiellement déterminé selon la composition chimique.

## Les Terrigènes

	Sédiment	Roche
2 mm	Gravier	<b>CONGLOMÉRAT</b>
0,062 mm	Sable	<b>GRÈS</b> grès à quartz = orthoquartzite grès à feldspath = arkose
	Boue	<b>MUDSTONE (Shale)</b>

## Les Orthochimiques

**DOLOMIE:**  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

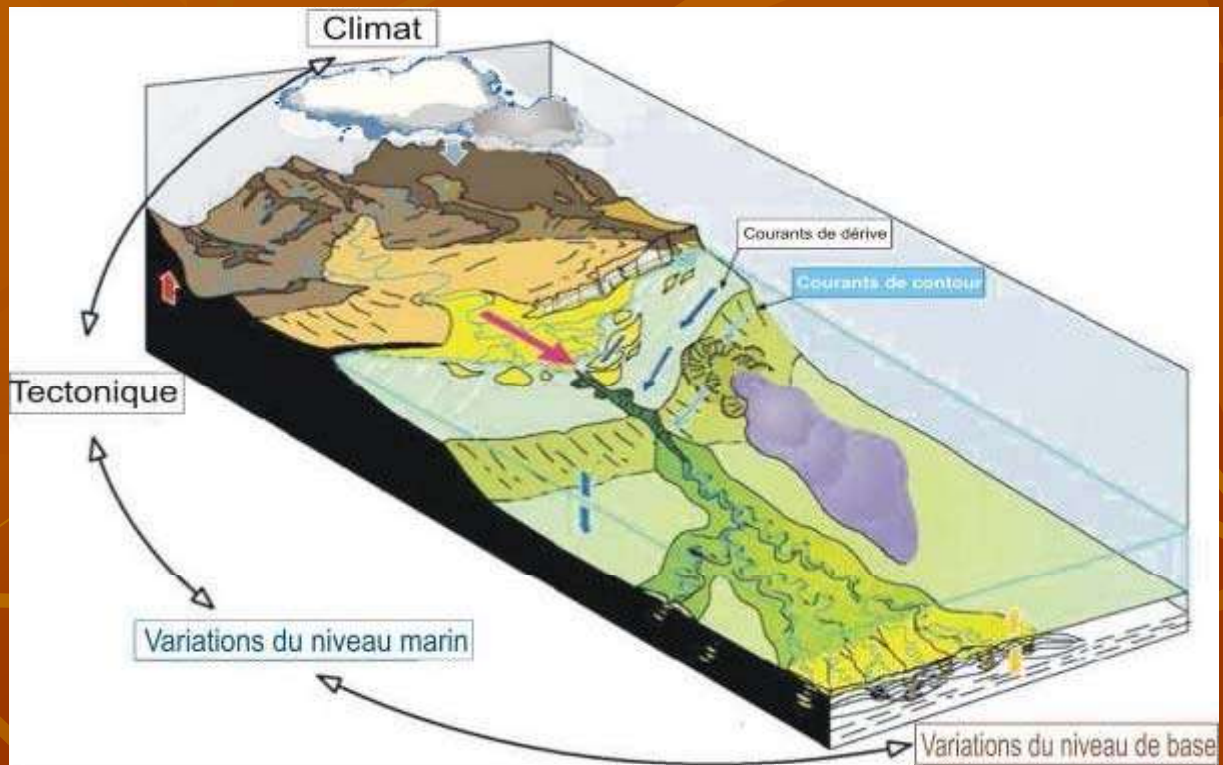
**SEL:**  $\text{NaCl}$

**GYPSE:**  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

**CHERT:**  $\text{SiO}_2$

## Les Allochimiques (calcaires)

	Sédiment	Roche
2 mm	Gravier	<b>CALCIRUDITE</b>
0,062 mm	Sable	<b>CALCARÉNITE</b>
	Boue	<b>CALCILUTITE</b>



# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

