

**4TPU236U**

**Géologie et Environnements du SO de la France**

**Janvier 2022**

université  
de **BORDEAUX**



# **TD**

## **Le Tertiaire dans le Bassin d'Aquitaine**

Aldo Sottolichio  
Université de Bordeaux - Laboratoire EPOC

# Stratigraphie = MIOCENE

## ÉTAGES AQUITANIEN et BURDIGALIEN.

### STRATOTYPE :

coupe-type d'un étage géologique servant de référence internationalement reconnue



| Ère         | Période     | Epoque                   | Etage        | Age (en Ma)  |            |               |
|-------------|-------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|---------------|
| Cénozoïque  | Quaternaire | Holocène                 |              | 0            |            |               |
|             |             | Pléistocène              |              | -0,01        |            |               |
|             | Tertiaire   | Pliocène                 | Sup.         | Géglacien    | -1,8       |               |
|             |             |                          | Moy.         | Plaisancien  | -3,4       |               |
|             |             |                          | Inf.         | Zancléen     | -5,3       |               |
|             |             | Néogène                  | Sup.         | Messinien    | -6,5       |               |
|             |             |                          |              | Tortonien    | -11        |               |
|             |             |                          | Miocène      | Serravallien | -14,5      |               |
|             |             |                          |              | Langhien     | -16        |               |
|             |             |                          |              | Burdigalien  | -20        |               |
|             |             |                          | Paléogène    | Oligocène    | Aquitanien | -23,5         |
|             |             |                          |              |              | Chattien   | -28           |
|             | Eocène      | Rupélien                 |              | -34          |            |               |
|             |             | Sup.                     |              | Priabonien   | -37        |               |
|             |             | Moy.                     |              | Bartonien    | -40        |               |
|             | Paléocène   | Inf.                     |              | Lutétien     | -46        |               |
|             |             |                          |              | Yprésien     | -53        |               |
|             |             | Thanétien                |              | -59          |            |               |
|             |             | Danien                   |              | -65          |            |               |
|             |             | Mésozoïque ou secondaire |              | Crétacé      | Supérieur  | Maastrichtien |
| Campanien   | -83         |                          |              |              |            |               |
| Santonien   | -87         |                          |              |              |            |               |
| Coniacien   | -88         |                          |              |              |            |               |
| Turonien    | -91         |                          |              |              |            |               |
| Cénomaniens | -96         |                          |              |              |            |               |
| Inférieur   | Albien      |                          | -108         |              |            |               |
|             | Aptien      |                          | -114         |              |            |               |
|             | Barrémien   |                          | -116         |              |            |               |
|             | Hauterivien |                          | -122         |              |            |               |
| Jurassique  | Supérieur   |                          | Valanginien  | -130         |            |               |
|             |             |                          | Berriasien   | -135         |            |               |
|             |             |                          | Tithonien    | -141         |            |               |
|             | Moyen       |                          | Kimméridgien | -146         |            |               |
|             |             |                          | Oxfordien    | -154         |            |               |
|             |             |                          | Callovien    | -160         |            |               |
|             |             |                          | Bathonien    | -167         |            |               |
|             | Inférieur   |                          | Bajocien     | -176         |            |               |
|             |             |                          | Aalénien     | -180         |            |               |
|             |             |                          | Toarciens    | -187         |            |               |
| Trias       | Supérieur   | Pliensbachien            | -194         |              |            |               |
|             |             | Sinemurien               | -201         |              |            |               |
|             | Moyen       | Hettangien               | -205         |              |            |               |
|             |             | Rhétien                  | -220         |              |            |               |
|             |             | Norien                   | -230         |              |            |               |
|             |             | Carnien                  | -235         |              |            |               |
|             |             | Ladinien                 | -240         |              |            |               |
| Inférieur   | Anisien     | -245                     |              |              |            |               |
| Scythien    | -245        |                          |              |              |            |               |

Saucats

Cycle orogénique alpin

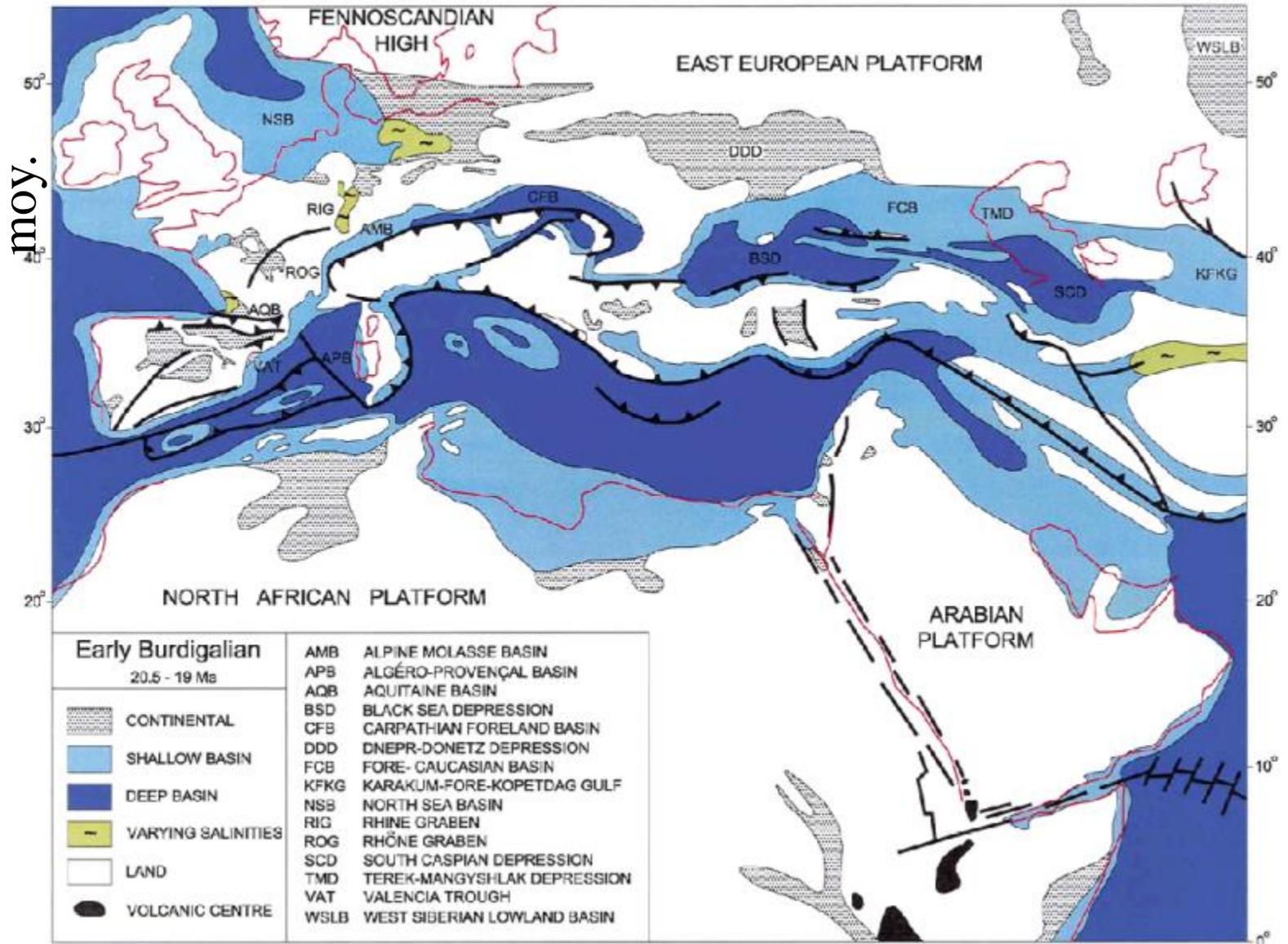
# Les Stratotypes français



21-19 Ma

J.E. Meulenkamp, W. Sissingh / *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 196 (2003) 209–228

Miocène



# Aquitanien

Il y a 21 millions d'années



# Burdigalien

Il y a 19 millions d'années



Domaine marin (lagunes compriseses)    Récifs coralliens    Terres émergées

Domaine marin (lagunes compriseses)    Récifs coralliens    Terres émergées

# Serravallien

## Il y a 12 millions d'années



 Domaine marin  
(lagunes comprises)

 Terres émergées

## Stratotypes représentés

AQUITANIEN (*Aquitania*) / BURDIGALIEN (*Burdigala*)



- protection nécessaire d'un patrimoine géologique non renouvelable, et témoin de l'évolution de la Terre et des êtres vivants au cours du temps

- rôle des Réserves Naturelles

## INTERET DU SITE :

### **Préservation de CYCLES sédimentaires :**

\* transgressions / régressions; lacunes / érosions possibles

\* rôle de l'eustatisme (variations du niveau de la mer au cours du temps géologique).

+ les grands domaines illustrés à Saucats vont du milieu continental jusqu'à la plate-forme interne

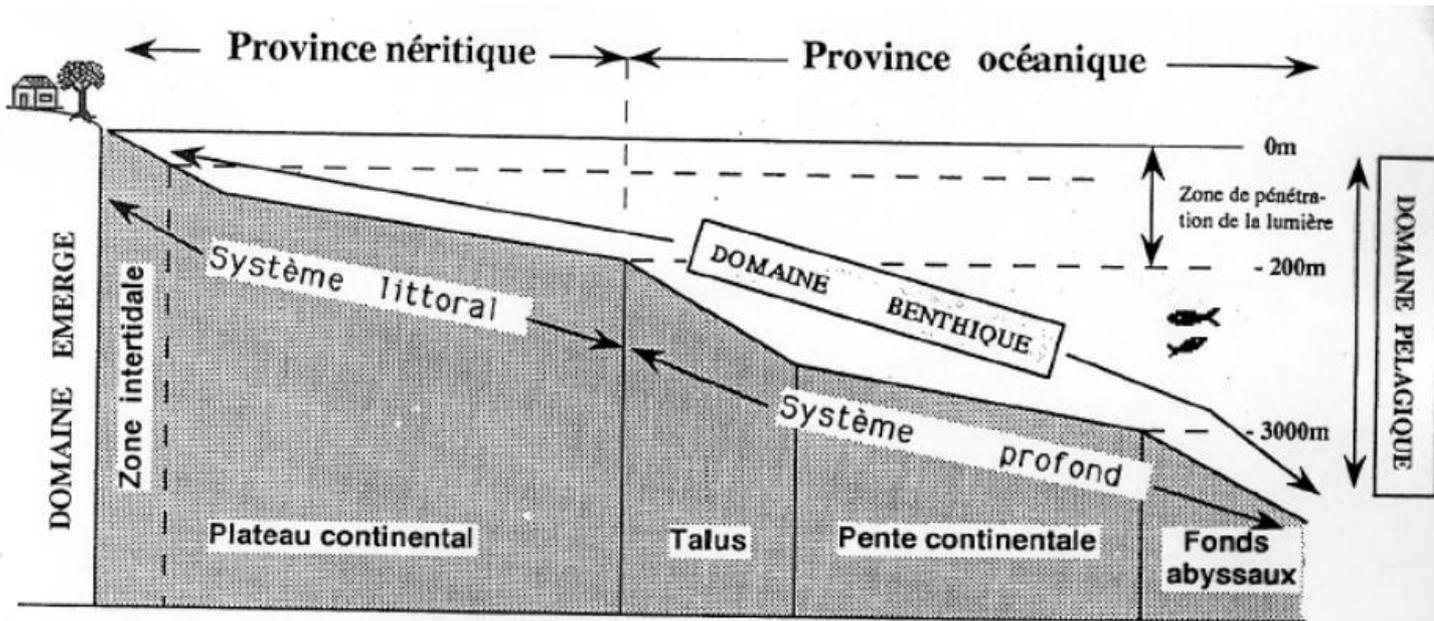


Fig. 1 : Schéma des principales zones marines

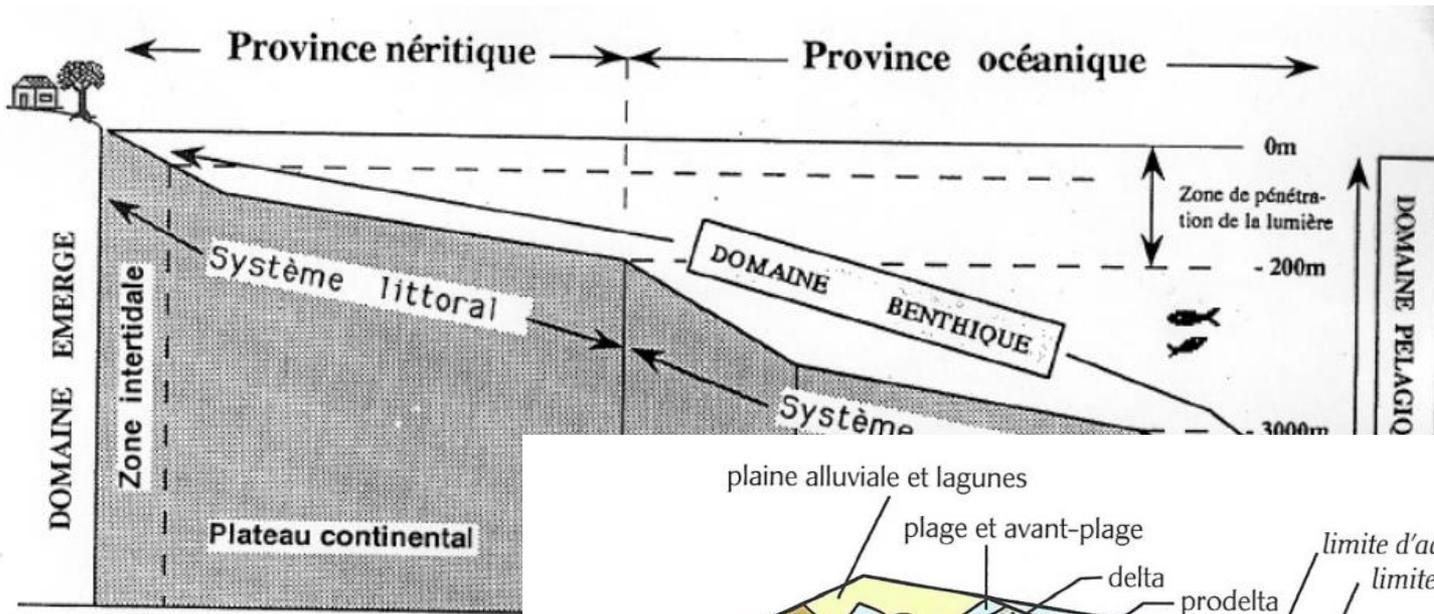
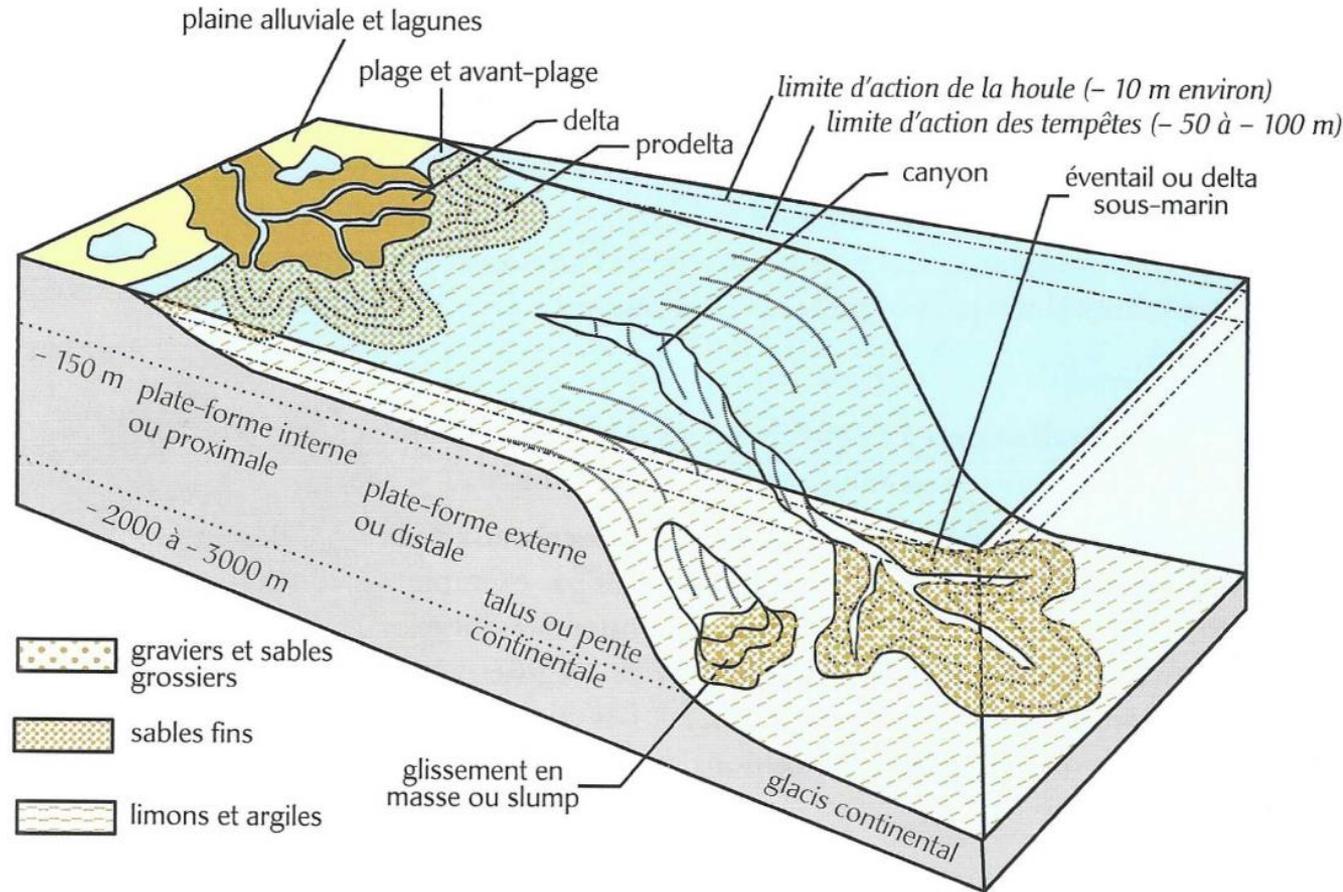
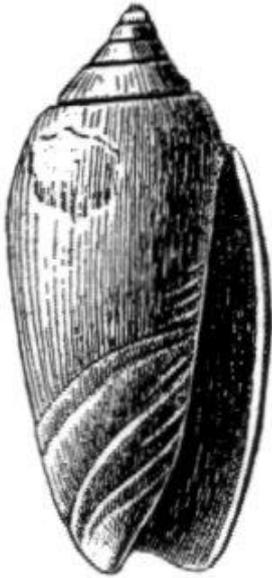


Fig. 1 : Schéma



## INTERET DU SITE : ses Fossiles



Maryland Geological Survey

Principe fondamental : **l'actualisme ou uniformitarisme**

*« Les lois physiques et biologiques qui ont régit le passé sont les mêmes qu'à l'actuel. »*

*Clé :*

⇒ Chaque groupe fossile retrouvé constitue un marqueur d'un faciès ou paléomilieux.

# Embranchement : MOLLUSQUES

## Classe des LAMELLIBRANCHES

### Genre *Cardita*



- coquille équivalve à crochet très marqué et dirigé vers l'avant

- charnière hétérodonte (2-3 dents saillantes) + empreinte **ligamentaire** allongée sous le crochet

- 2 empreintes musculaires : muscle postérieur + antérieur

- empreinte palléale intégripalliée (sans sinus )

Fortes côtes d'ornementation

Stratigraphie : Tertiaire - actuel

Ecologie : marin, benthique,  
endobionte superficiel

BRITISH SHELLS PL. IX.



<http://www.darwincountry.org/assets/userfiles/medium/>

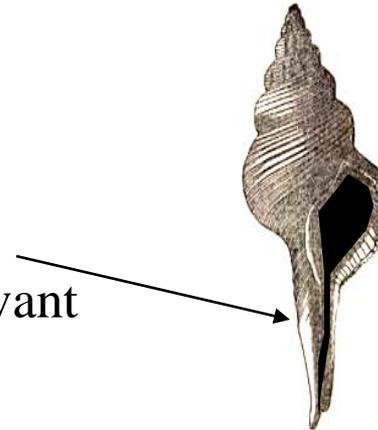
# Embranchement : MOLLUSQUES

## Classe des GASTEROPODES

Éléments structuraux importants pour leur classification :

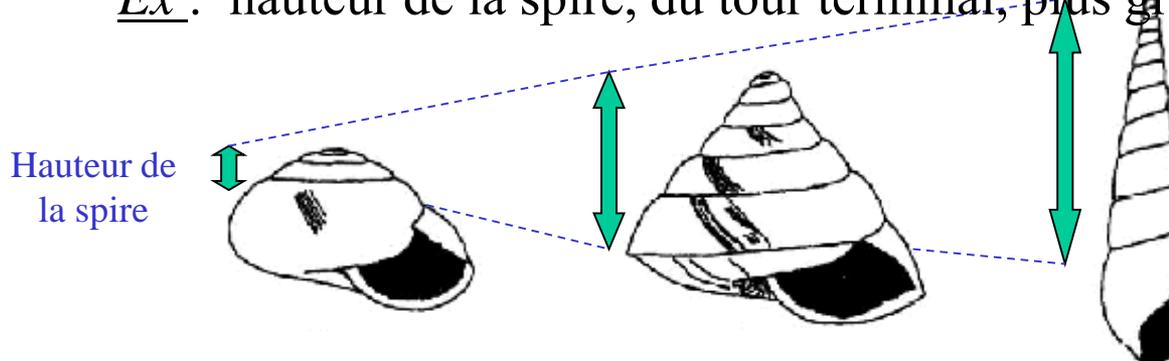
Les enroulements :           - **planispiralés**  
                                  - **trochospiralés**

Les ouvertures : - **holostome**  
                  - **siphonostome** (fente pouvant  
                  se prolonger en gouttière)



Les dimensions de la coquille :

Ex : hauteur de la spire, du tour terminal, plus grande largeur...

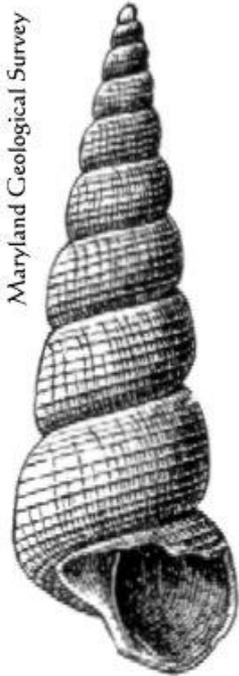


# Embranchement : MOLLUSQUES

## Classe des GASTEROPODES

### Genre *Turitella*

<http://www.mgs.md.gov/esic/brochures/fossils/mioc.html>



Maryland Geological Survey

- coquille élancée, spire haute, sutures profondes
- fine ornementation parallèle à l'enroulement
- ouverture holostome

Stratigraphie : Crétacé -  
actuel  
Ecologie : marin,  
benthique, endobionte

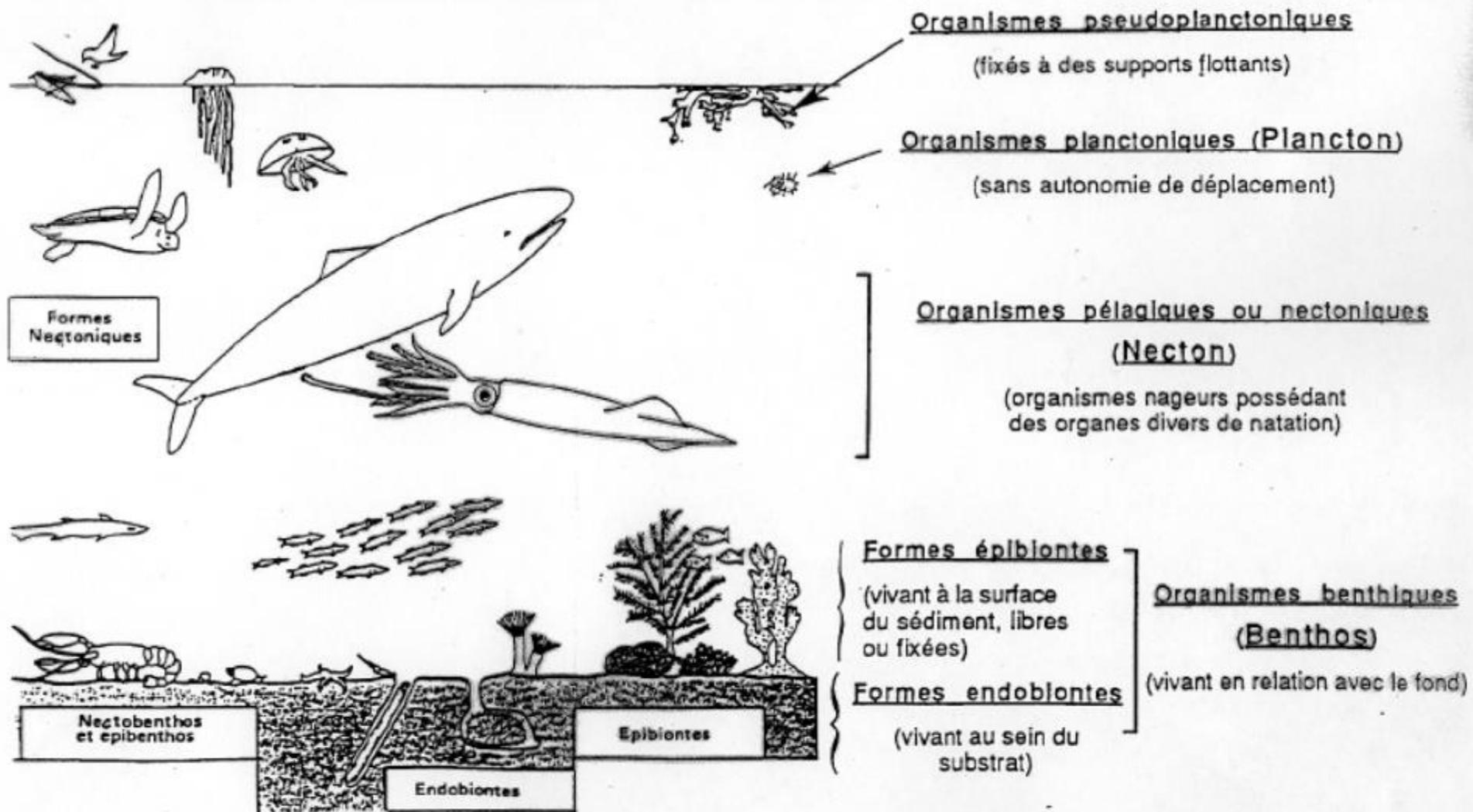
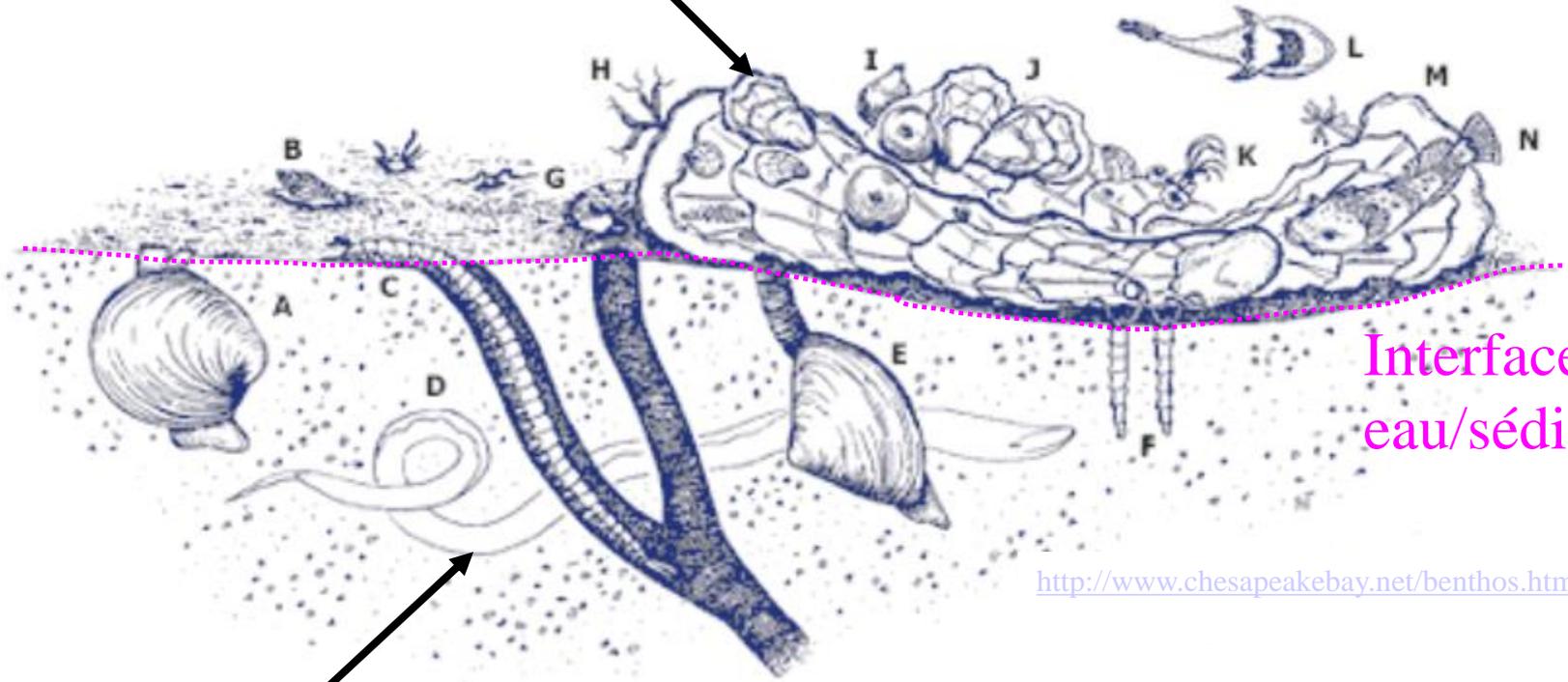
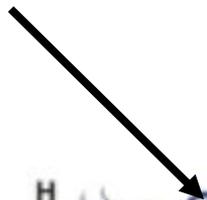


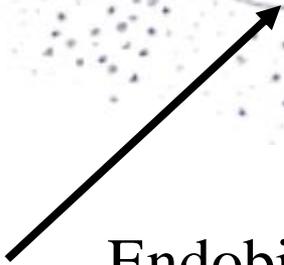
Fig. 2 : Milieus et modes de vie des faunes marines  
(d'après Pugh in Babin)

Epibiontes



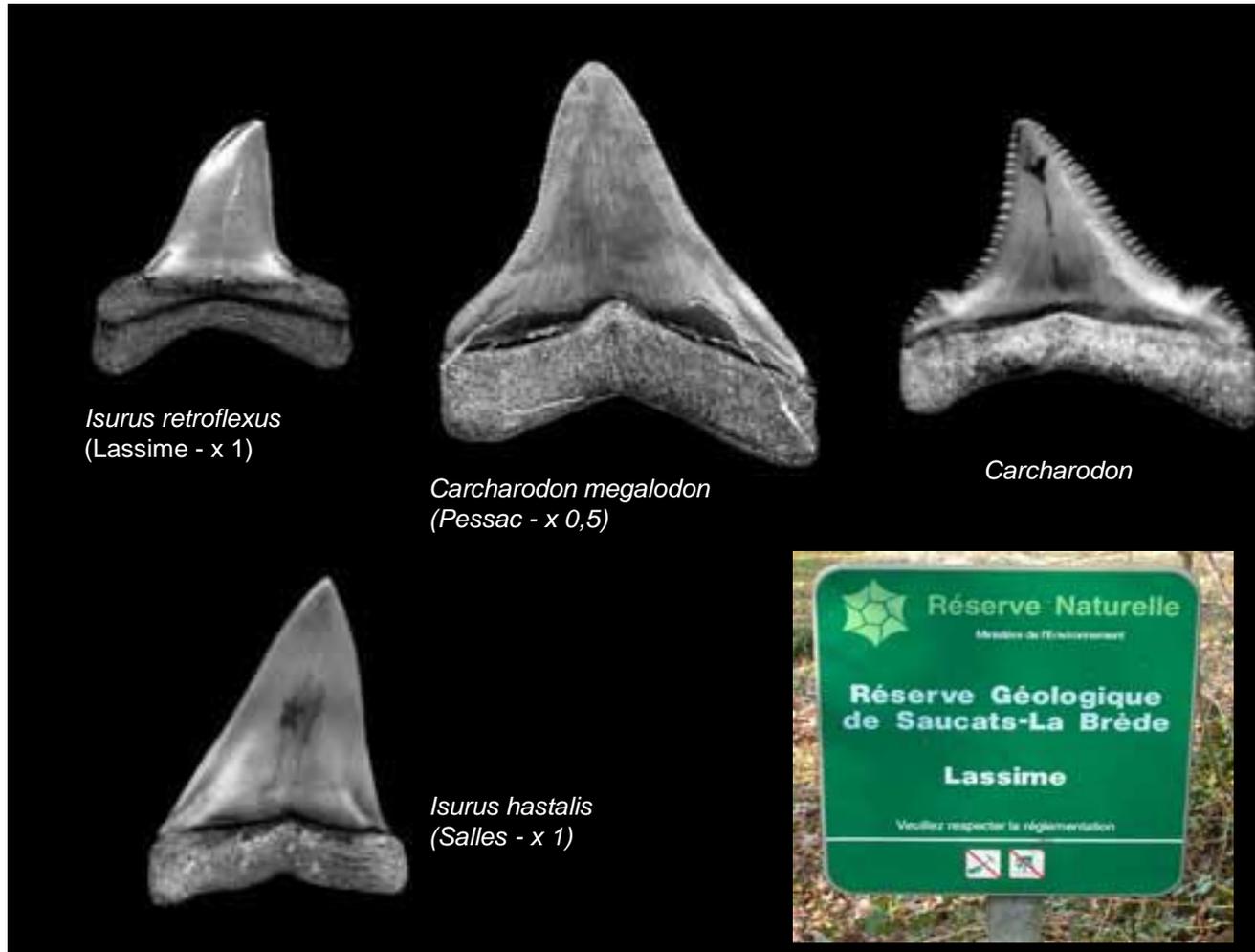
Interface  
eau/sédiment

Endobiontes



<http://www.chesapeakebay.net/benthos.htm>

## Les vertébrés : dents de requins...



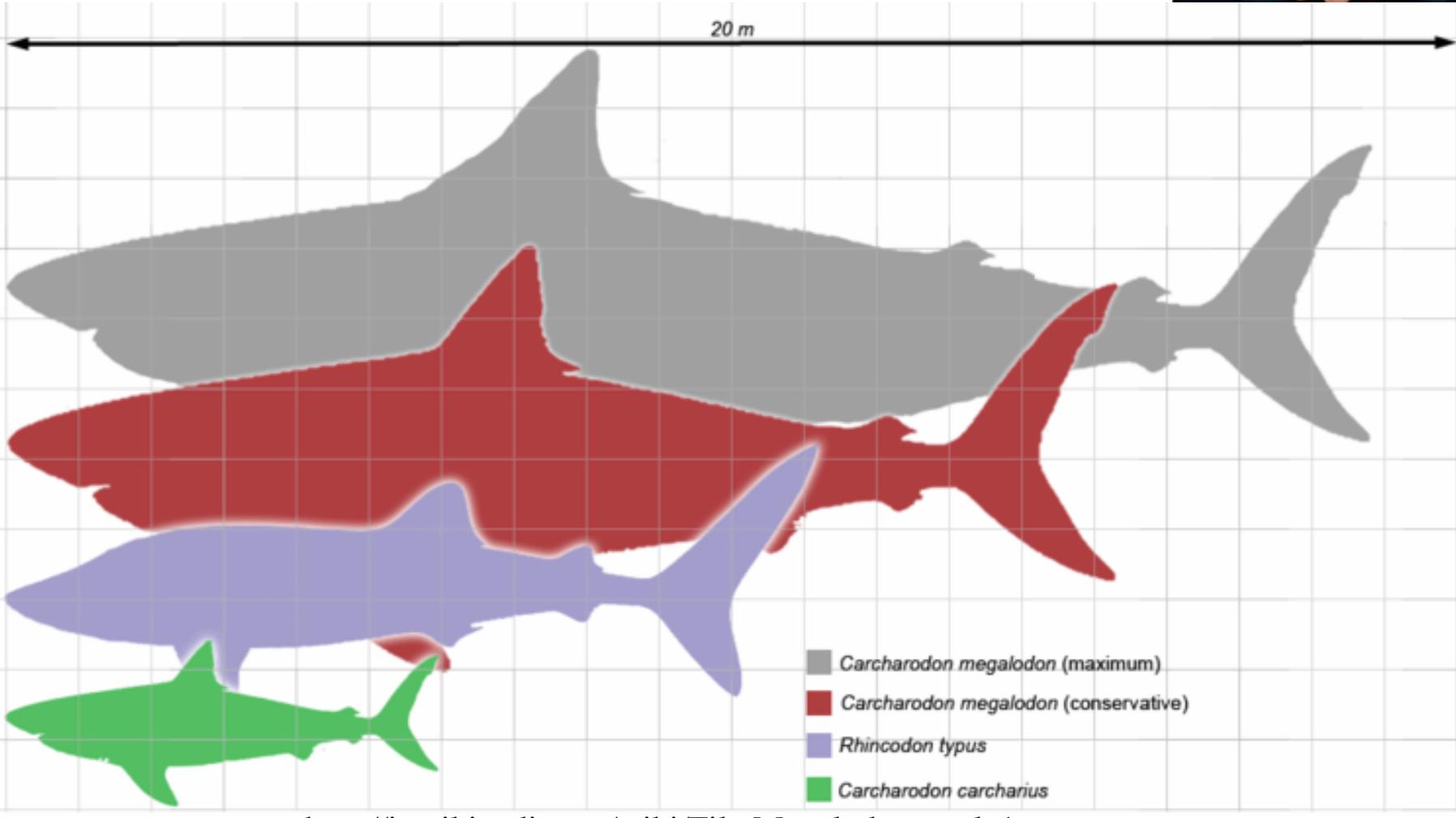
*Isurus retroflexus*  
(Lassime - x 1)

*Carcharodon megalodon*  
(Pessac - x 0,5)

*Carcharodon*

*Isurus hastalis*  
(Salles - x 1)

# Un compétiteur de taille : le megalodon (*Carcharodon megalodon*)



# + état des coquilles : FRAGMENTATION? Percées... à observer en TP

EX : puits de dissolution,

= à une érosion (et dissolution chimique) de type karstique en zone continentale proche du rivage

=> des exemples actuels ± comparables :  
Bahamas, Floride, côtes de Madagascar

A L'Ariey, les cavités furent par la suite remplies de **dépôts coquilliers** (thanatocénose) **amassés par des courants côtiers lors d'une nouvelle avancée marine**

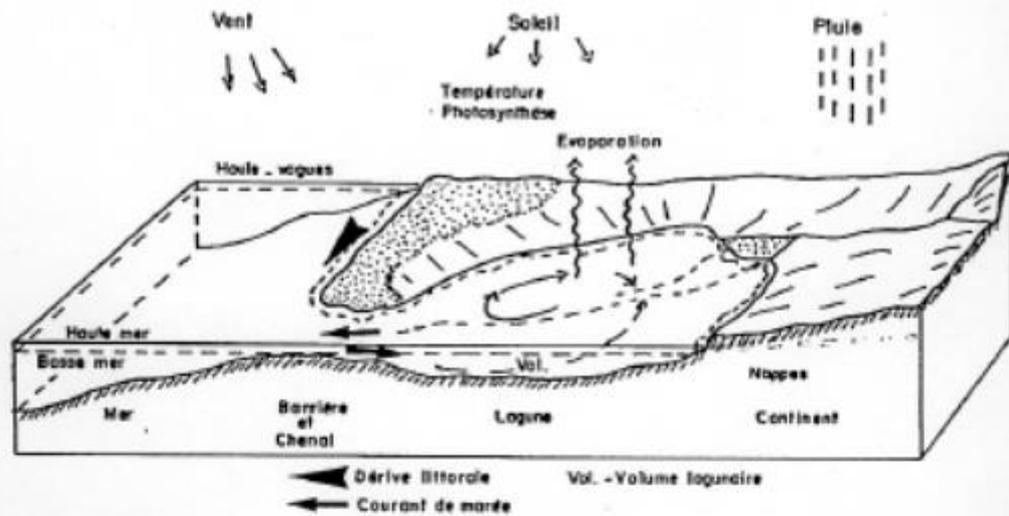


© Bourbon P., 2017, SIGES Aquitaine

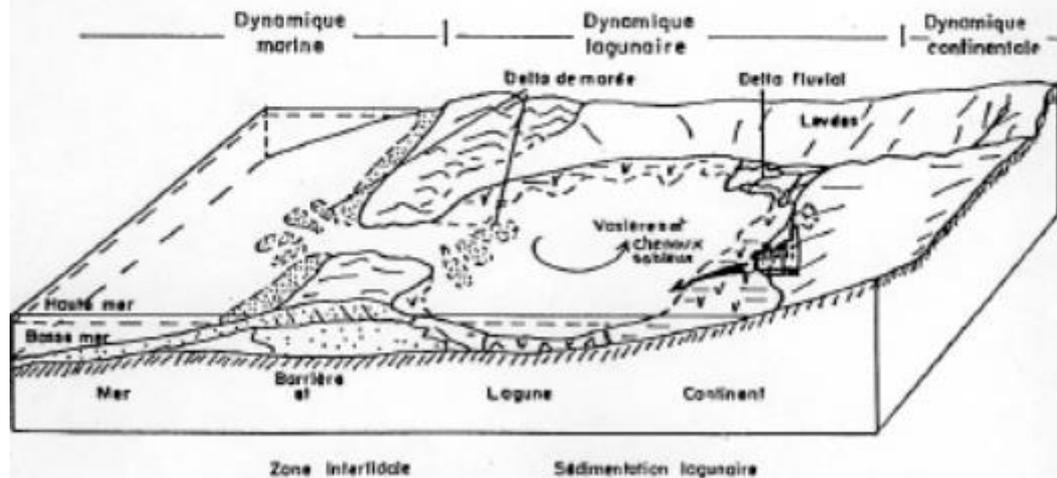
Le recoupement des informations données par les associations fauniques permet de préciser ce paléomilieu

Un habitat singulier : le lagon....





Système hydrologique lagunaire



Système sédimentaire lagunaire : les corps sédimentaires

Paramètres de structure et de fonctionnement des systèmes lagunaires .

# Figures sédimentaires

## INDICES SUR L'ORIGINE DES SEDIMENTS :

Nature chimique : calcaire, siliceux....

## INDICES DE TRANSPORT :

Granulométrie du sédiment: galets /graviers/ sables /argiles

Aspect des grains : rond et émoussés : **éoliens**

rond et brillants : **plage**

anguleux et brillant : **rivière**

## INDICES SUR LES CONDITIONS DE DEPOTS :

Figures de courant

Rides

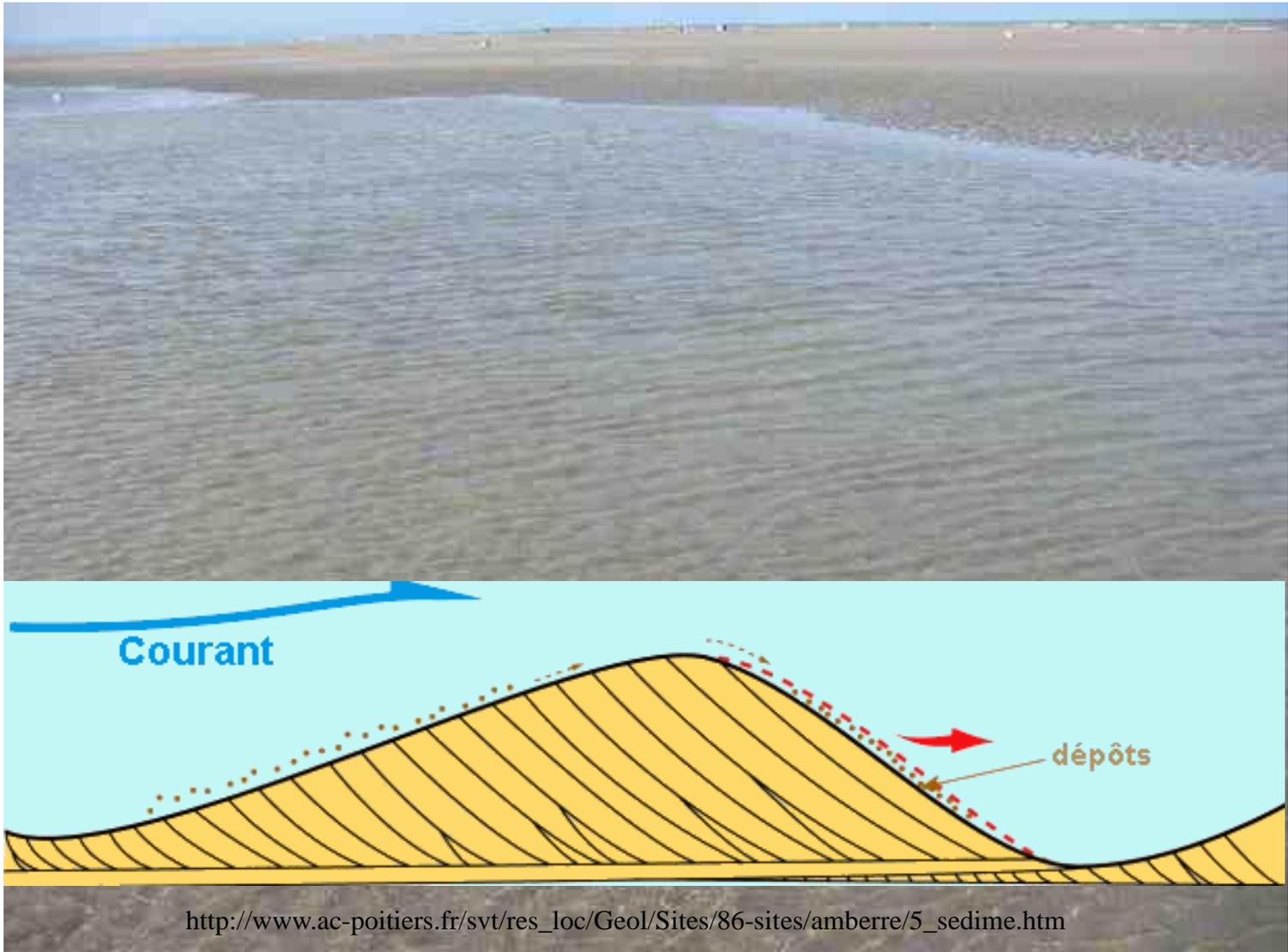
Stratifications obliques

Surfaces d'érosion

Granoclassement

Milieu calme/ agité, intertidal...

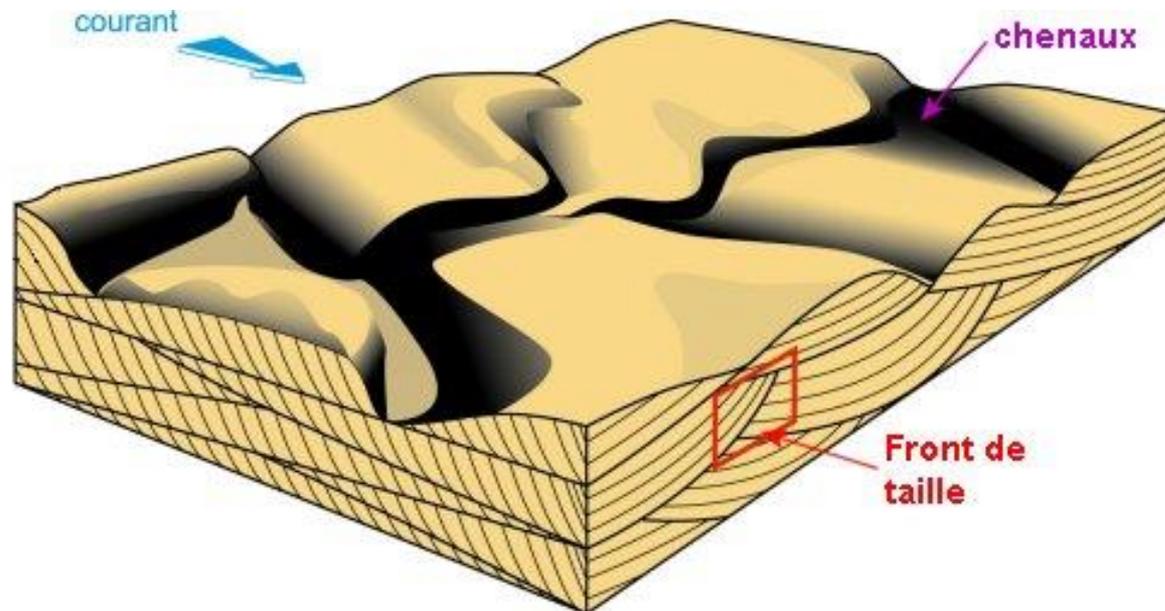
...Diagenèse précoce : exondation



[http://www.ac-poitiers.fr/svt/res\\_loc/Geol/Sites/86-sites/amberre/5\\_sedime.htm](http://www.ac-poitiers.fr/svt/res_loc/Geol/Sites/86-sites/amberre/5_sedime.htm)

• stratifications obliques, ex. : sables/grès n°5, coupe de Bernachon : milieu agité côtier à tidal (ou plage), avec un hydrodynamisme variable et des directions variables des courants; apports essentiellement sableux (ici sables carbonatés à microfaune benthique)

• chenaux, ex. : Pont-Pourquey : courants d'intensité variable accumulant ici des coquilles; milieu de "plate-forme" infralittorale, ou d'avant-côte chenalisée



• abondance de grains de glauconie dans le Serravallien (Lassime) = argiles marines riches en  $Fe^{3+}$  [souvent liées à des niveaux de condensation; leur formation se produit actuellement à des profondeurs de l'ordre souvent de 50 à 100m].

**= environnements sédimentaires de marge**

<http://www.rngeologique-saucatslabrede.reserves-naturelles.org/>



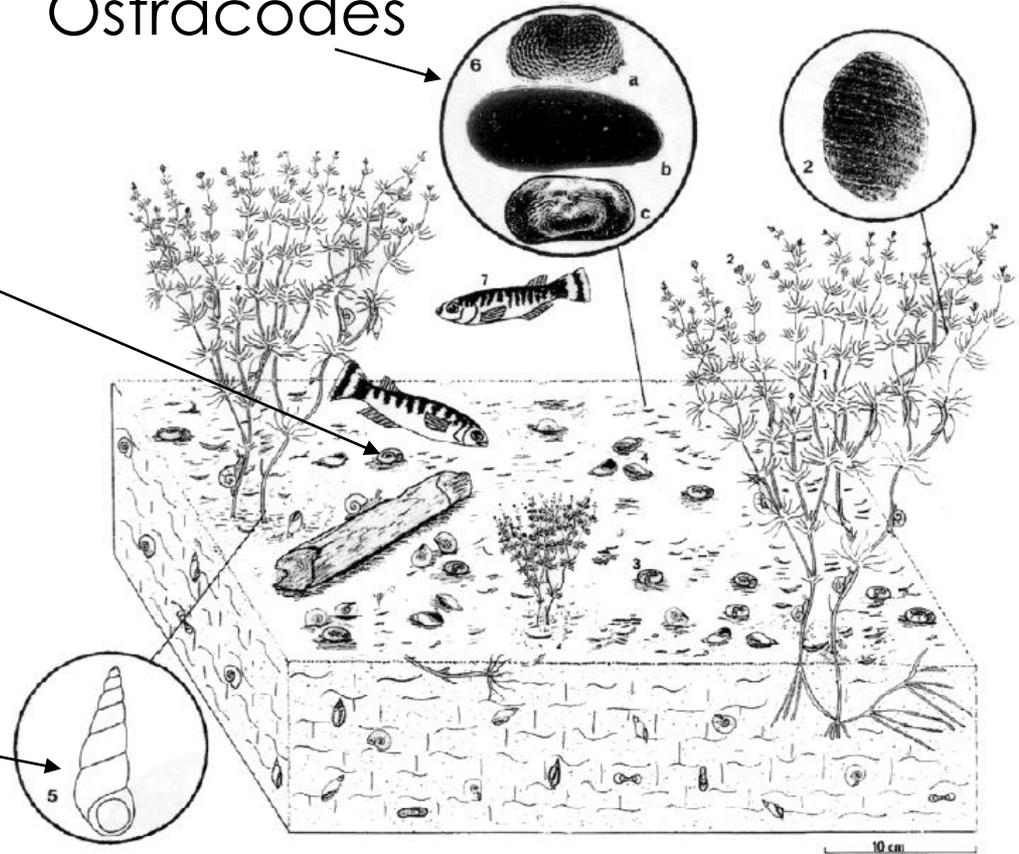
# Les milieux de vie

## Milieu lacustre : Exemple à l'Aquitainien (calcaires et marnes)

Planorbes (organismes épibiontes)

Ostracodes

Hydrobies



### Algues (Charophytes)

1 *Grambastichara*

2 Gyronite de *Grambastichara* (x 25)

### Mollusques

3 *Planorbarius solitcus*

4 *Lymnaea subfragilis*

5 *Hydrobia aturenstis* (x 15)

### Ostracodes (Crustacés)

6a *Kovalevskiella* (x 80)

6b *Darwinula* (x 80)

6c *Paralimnocythere* (x 70)

### Poissons

7 *Oblada*

# Milieu lagunaire : Exemple à l'Aquitanien (argiles)

## Foraminifères

- 1a *Ammobaculites beccarii* (x 30)
- 1b *Elphidium fieltellianum* (x 20)
- 1c *Quinqueloculina pauperata* (Miliolite) (x 20)

## Mollusques

- 2 *Tyrpanostoma margaritaceus*
- 3 *Granulolabium plicatum*
- 4 *Ostrea producta*
- 5 *Polymesoda brongniartii*

## Ostracodes (Crustacés)

- 6 *Neocyprideis aquitaniae* (x 25)

## Poissons

- 7 *Gobius* (Gobic)

Potamides

Ostracod

Foraminifères

Organismes endiobiontes



# Milieu marin littoral : Exemple au Burdigalien (falun)

## Foraminifères

- 1a *Discorbis mira* (x 30)
- 1b *Cribronanton praevigneauxi* (x 40)
- 1c *Operculina complanata* (x 6)

Pecten- epibiontes

- 5 *Tudicula rusticola*
- 6 *Euthrofusius burdigalensis*
- 7 *Turritella terebralis*
- 8 *Natica tigrina*
- 9 *Agaronia plicaria*
- 10 *Paroxystele burdigalensis*
- 11 *Dentalium ex-lamarcki*
- 12 *Caillisia erycinoides*
- 13 *Tellina zonaria*
- 14 *Cardium burdigalinum*
- 15 *Pecten beudanti*
- 16 *Anadara girondica*
- 17 *Glycymeris cor*
- 18 *Anarta aturi*
- 19 *Dorsanum baccatum*
- 20 *Corbula carinata*
- 21 *Xenophora burdigalensis*
- 22 *Veniritia deshayesana*

## Ostracodes (Crustacés)

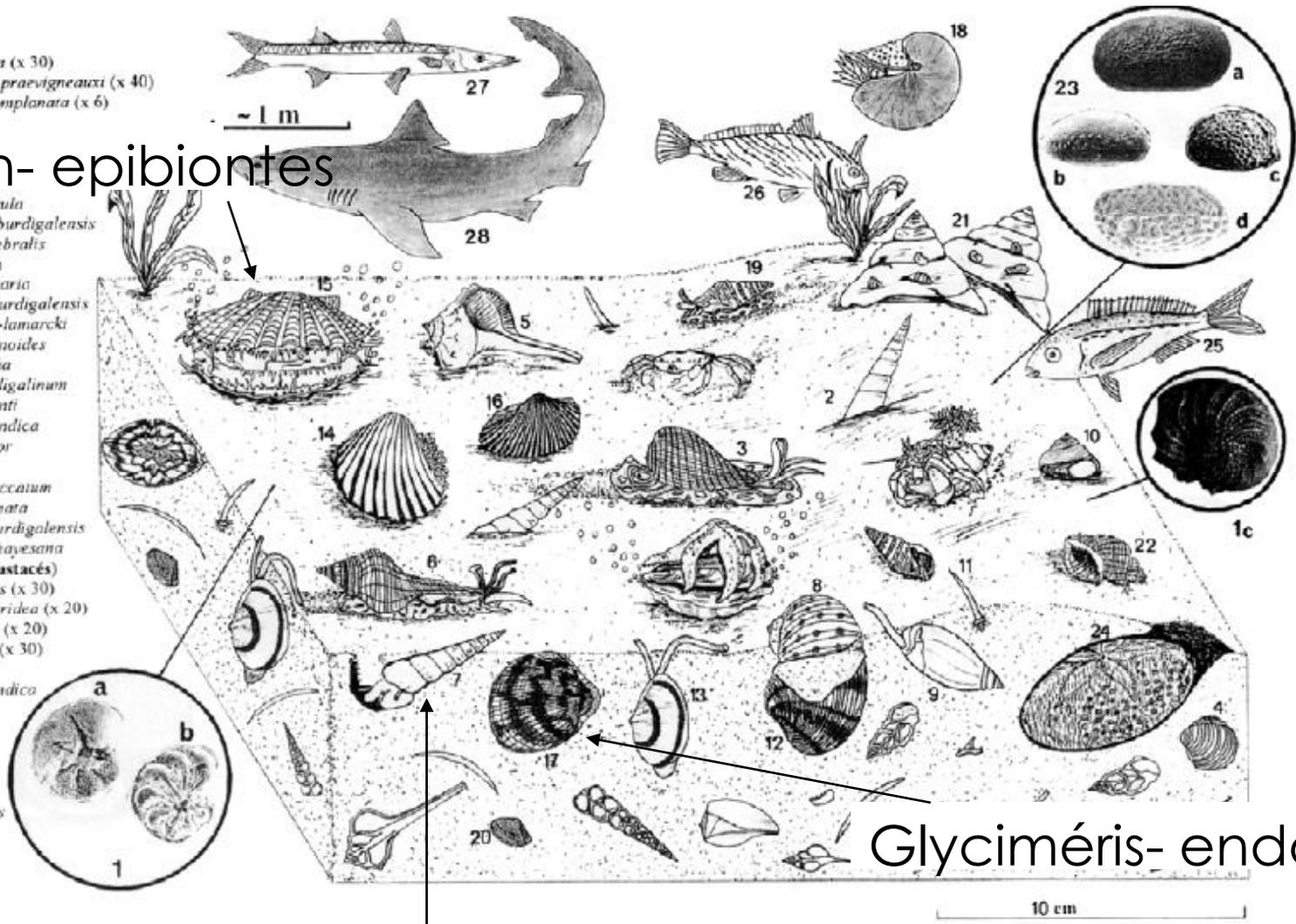
- 23a *Miacypriidea* (x 30)
- 23b *Cyanoocytheridea* (x 20)
- 23c *Fokornyella* (x 20)
- 23d *Kuiperiana* (x 30)

## Echinodermes

- 24 *Muretta girundica*

## Poissons

- 25 *Pagellus*
- 26 *Umbrina*
- 27 *Sphyraena*  
("Barracuda")
- 28 *Carcharhinus*  
("Requin gris")



Glyciméris- endobio

Turritelle - endobiontes

# Milieu marin infralittoral : Exemple au Serravallien (falun)

## Foraminifères planctoniques

- 1a *Orbulina universa* (x 20)
- 1b *Sphaeroidinellopsis disjuncta* (x 30)

## Coraux

- 2 *Sphenotrochus intermedius*  
(Corail solitaire) (x 3)

## Bryozoaires

- 3 *Lunulites conica* (x 4)

## Mollusques

- 4 *Gigantopecten gaulticus*
- 5 *Aequipecten pinorum*
- 6 *Callista erycinoides*
- 7 *Glycymeris bimaculata*
- 8 *Comus puschi*
- 9 *Natica sallomacensis*
- 10 *Glycymeris cor*
- 11 *Anadara fichteli*
- 12 *Astarte graieloupi*
- 13 *Megacardita jouanneti*
- 14 *Turritella exgraeloupi*
- 15 *Panopea menardi*
- 16 *Scaphella lamberti*
- 17 *Chione fasciculata*

## Cirripèdes (Crustacés)

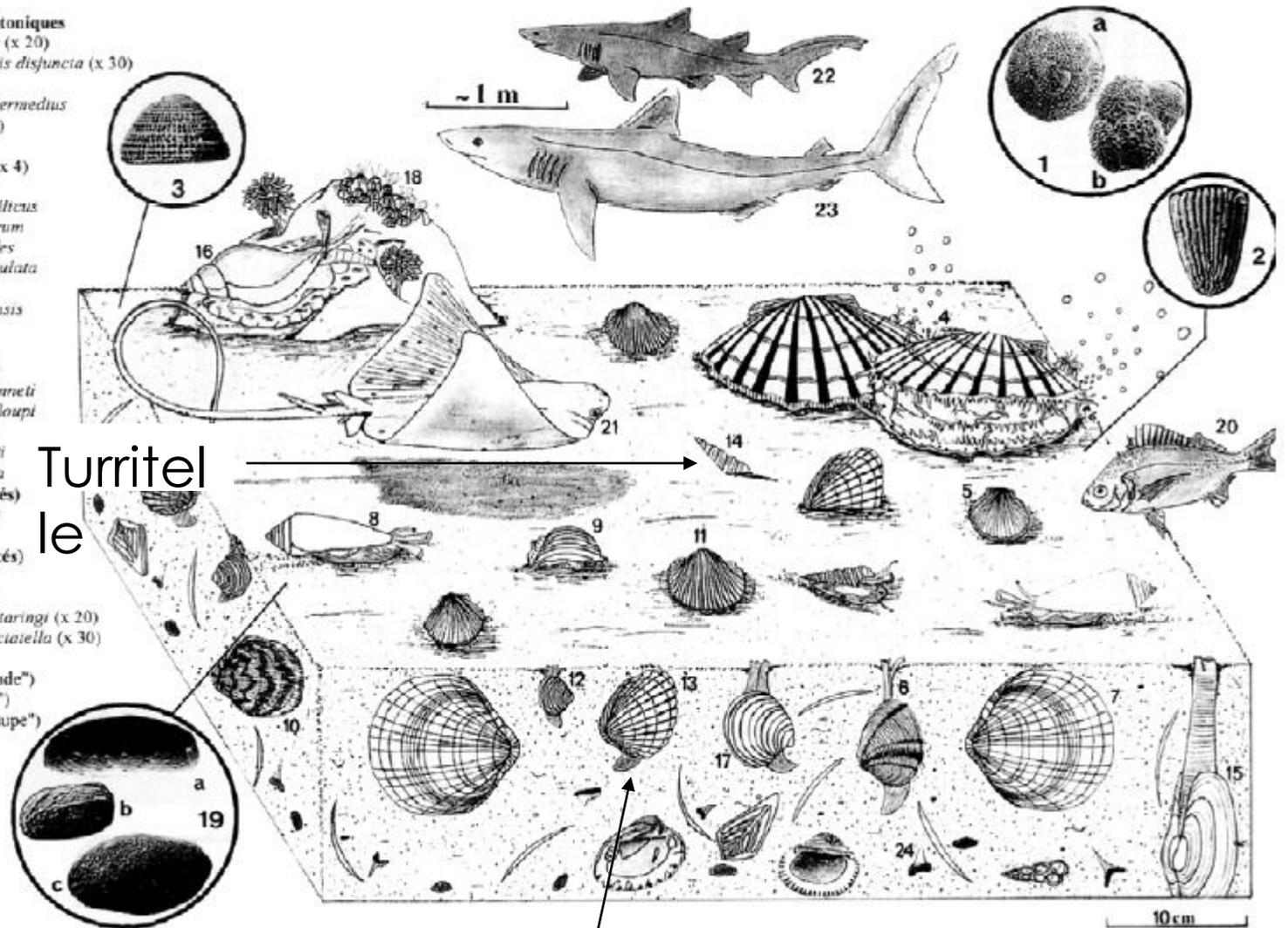
- 18 *Balanus concavus*  
(Balane)

## Ostracodes (Crustacés)

- 19a *Pontocythere lithodomoides* (x 30)
- 19b *Olimfahunia cf. staringi* (x 20)
- 19c *Lexaconcha punctatella* (x 30)

## Poissons

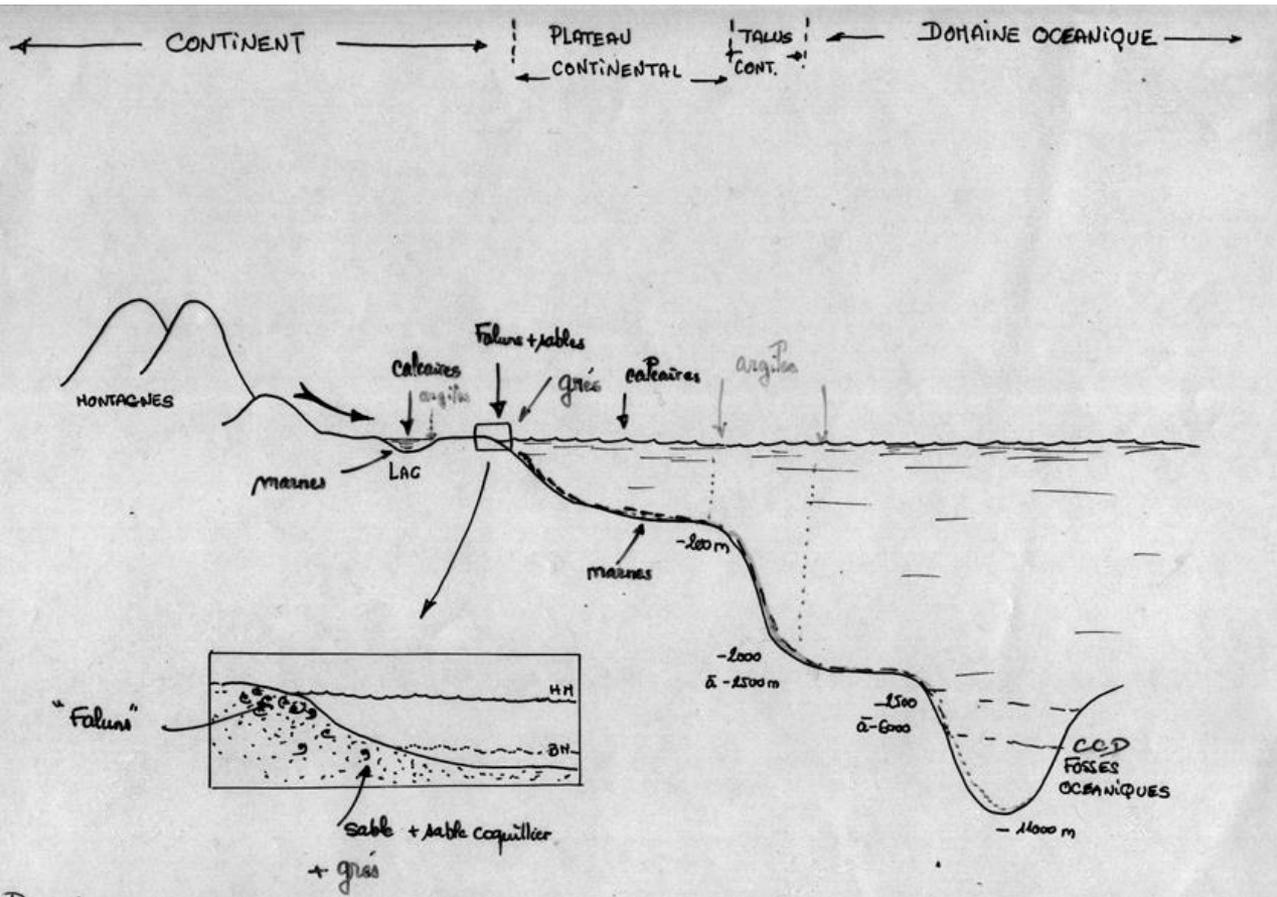
- 20 *Pomadasy* ("Dorade")
- 21 *Ayliobattis* ("Raie")
- 22 *Isurus* ("Requin taupe")
- 23 *Odontaspis*  
("Requin taureau")
- 24 Dents d'*Isurus*



Turritel  
le

Cardita –  
endobionte

# Les environnements



2 grands domaines:

- **Le domaine continental**

- **Le domaine marin** divisé en 3 zones

- le plateau

cotière (0-20m)

Lagune et zone de déferlement

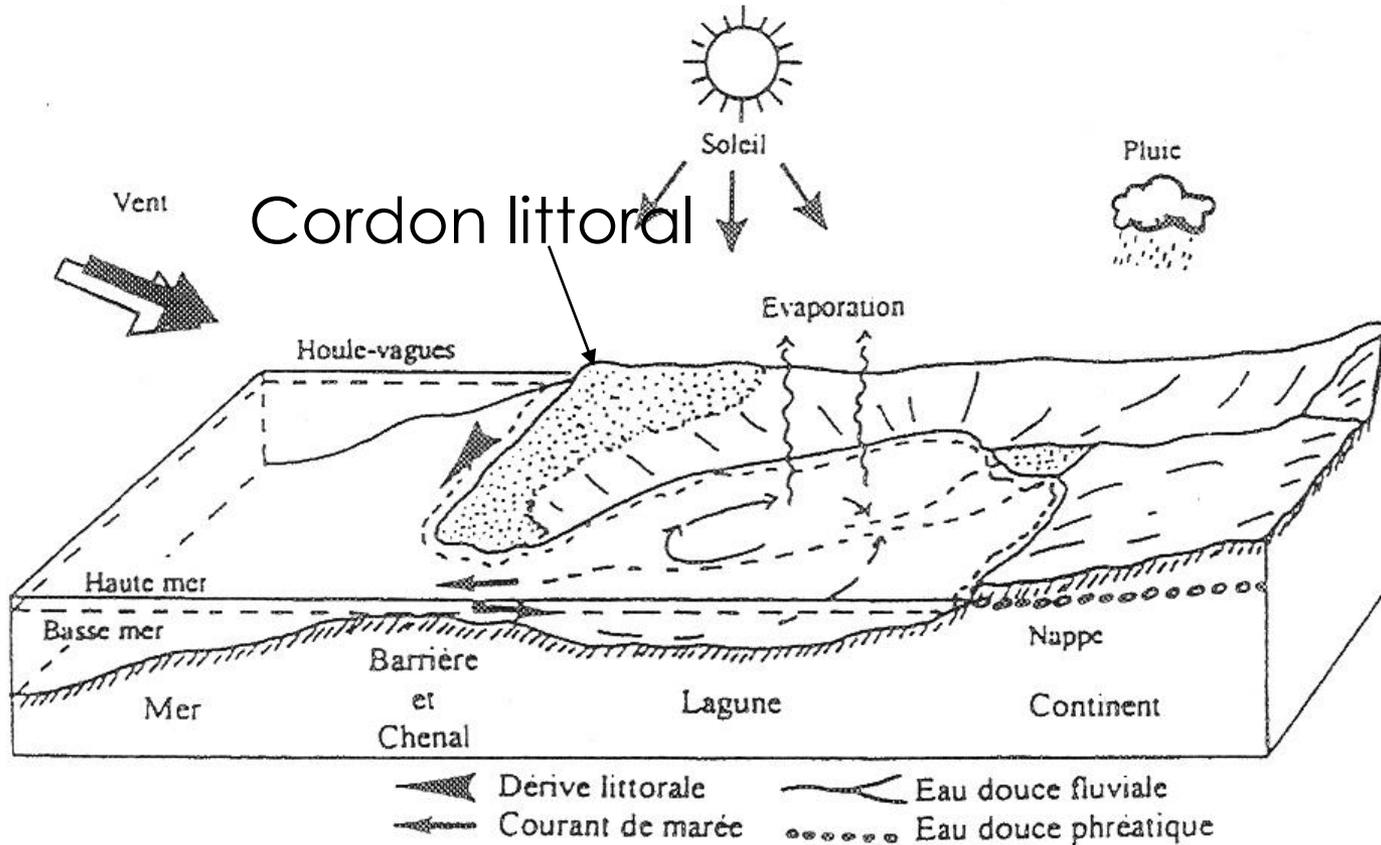
infralittorale (20-90m)

circalittorale (90-200m)

- Pente continentale

- Plaine abyssale

# Les lagunes



Lagune = système de transition entre le milieu continental et le milieu océanique.

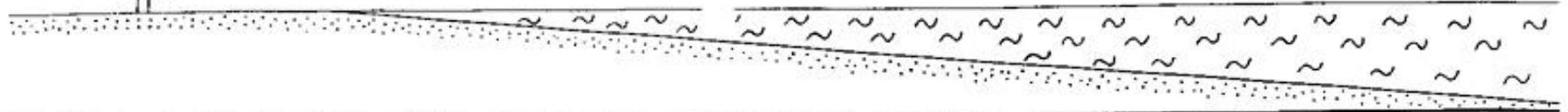
Faune généralement très riche mais peu diversifiée : organismes euryhalins

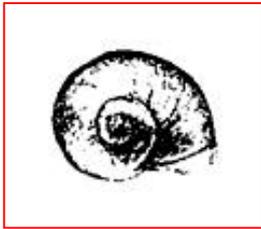
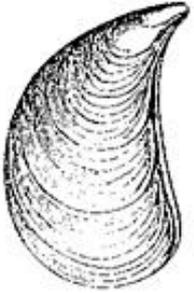
Importance du rapport entre l'alimentation en eau douce et en eau salée: fermeture du cordon littoral



# MILIEUX DE VIE

C.



| Continent (Lac)  | Zone interne de lagune   | Milieu de lagune  | Zone externe de lagune   | Zone de communication lagune-océan  |
|--|--|---|--|---|
|   |   |   |   |  |
| <p><i>Planorbe</i><br/>(<i>Planorbis</i>)</p>                                      | <p><i>Polymesoda</i><br/>(<i>Cyrena</i>)</p>                                       | <p><i>Typanotonus</i></p>   | <p><i>Moule</i><br/>(<i>Mytilus</i>)</p>   | <p><i>Glycymeris</i></p>  |
|  |  |  |  |   |
| <p><i>Limnée</i><br/>(<i>Limnea</i>)</p>   | <p><i>Potamides</i><br/>(<i>Granulolabium</i>)<br/>(<i>Pirenella</i>)</p>          | <p><i>Huître</i> (<i>Ostrea</i>)</p>  | <p><i>Lucina</i></p>   |   |
| <p>Calcaire et marne d'eau douce</p>   | <p>Argiles</p>   | <p>Sables plus ou moins argileux</p>  | <p>Sables calcaires</p>  | <p>Sables calcaires à bancs durcis</p>  |

ROCHES

# Figures sédimentaires

## INDICES SUR L'ORIGINE DES SEDIMENTS :

Nature chimique : calcaire, siliceux....

## INDICES DE TRANSPORT :

Granulométrie du sédiment: galets /graviers/ sables /argiles

Aspect des grains : rond et émoussés : éoliens

rond et brillants : plage

anguleux et brillant : rivière

## INDICES SUR LES CONDITIONS DE DEPOTS :

Figures de courant

Rides

Stratifications obliques

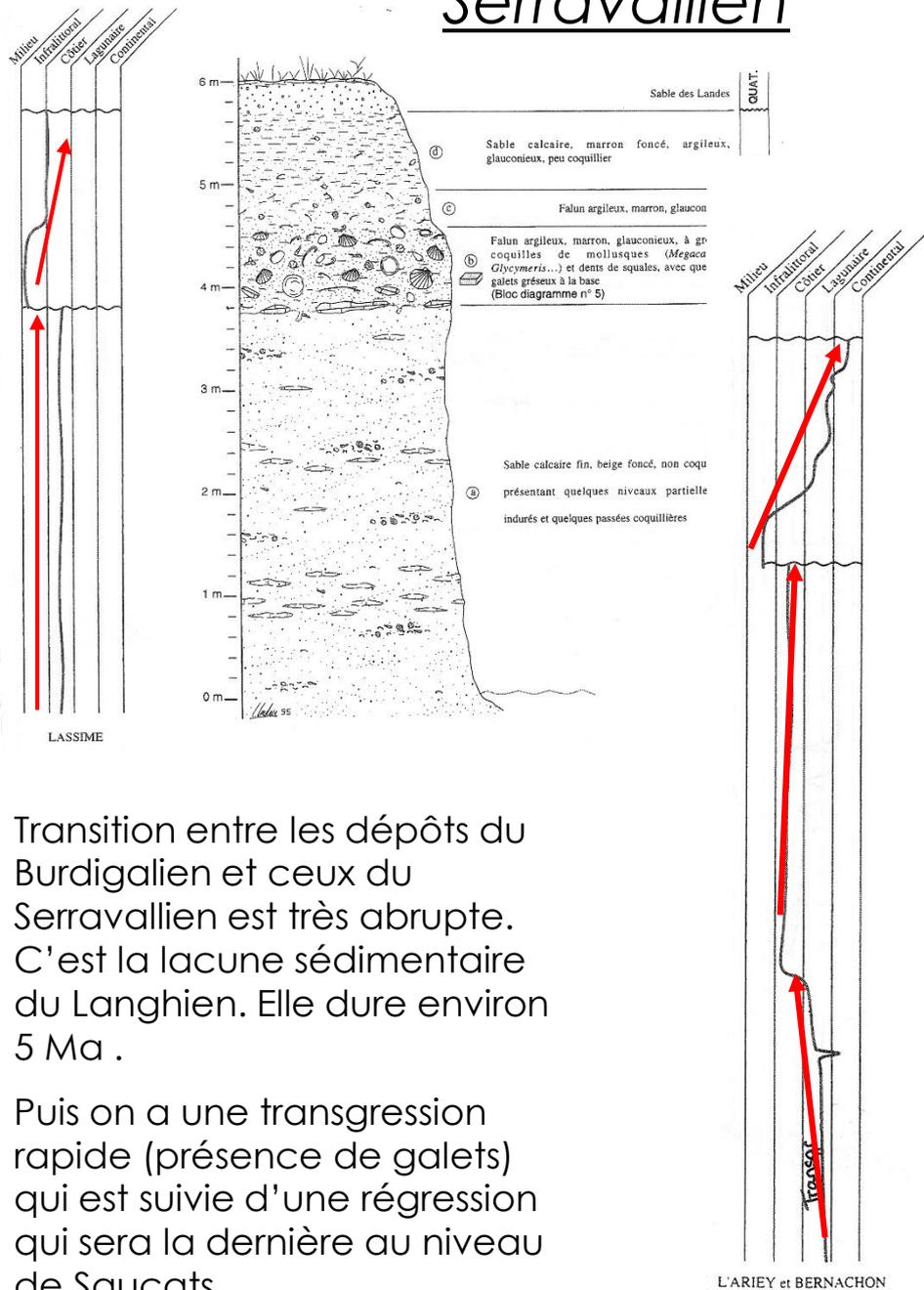
Surfaces d'érosion

Granoclassement

Milieu calme/ agité, intertidal...

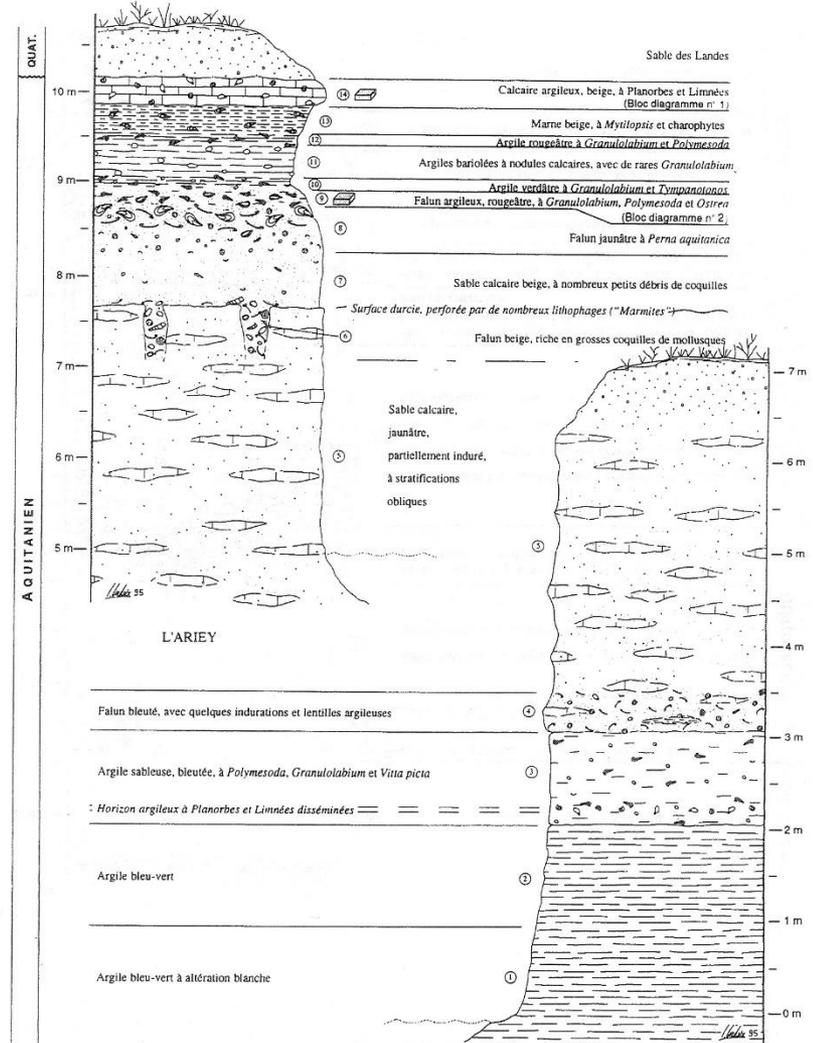
...Diagenèse précoce : exondation

# Serravallien



# L'aquitaniens

## Coupe de Bernachon/l'Ariey \*



Transition entre les dépôts du Burdigalien et ceux du Serravallien est très abrupte. C'est la lacune sédimentaire du Langhien. Elle dure environ 5 Ma .

Puis on a une transgression rapide (présence de galets) qui est suivie d'une régression qui sera la dernière au niveau de Saucats.

L'ARIEY et BERNACHON

BERNACHON

# L'aquitaniens

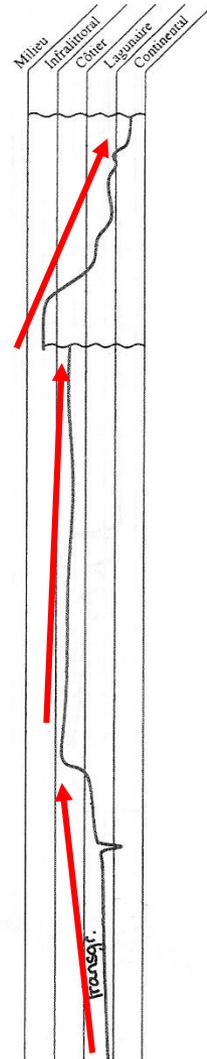
## Stratotype de l'Aquitaniens

- Ensemble de transgression puis régression

- On passe d'un milieu lagunaire fermé (couches 1 et 2) jusqu'à un milieu côtier de type plage (couche 4 et 5). (Bernachon)

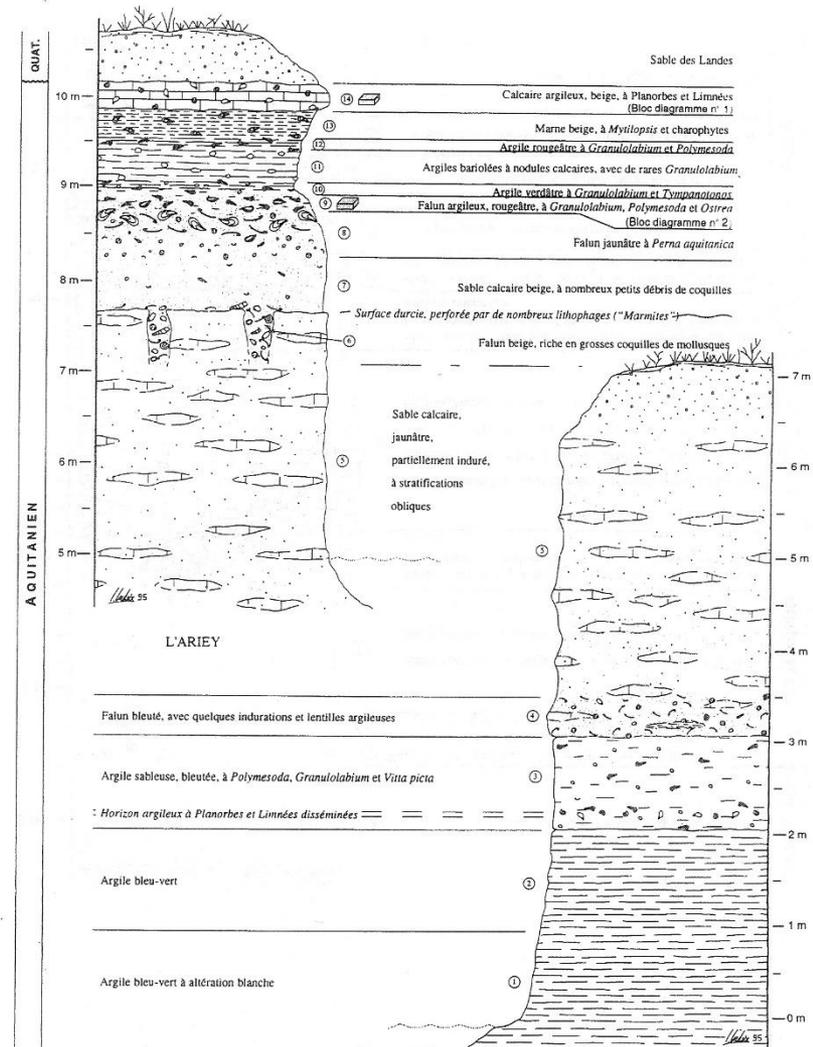
Au sommet de la couche 5, on a une régression très rapide, donc une émergence de la zone. Pendant cette période, on a le creusement des « marmites ».

La mer revient, jusqu'à revenir dans un milieu littoral, pour ensuite reculer jusqu'à la mise en place de sédiments continentaux. (régression)



L'ARIEY et BERNACHON

## Coupe de Bernachon/l'Arriey \*



BERNACHON

# Reconstitution paléogéographique

## Aquitanien



Sur la plate forme on passe en conditions marines franches. Les dépôts sont riches en macro faunes et en récifs coralliens

Après la lacune sédimentaire du Langhien, on retrouve dans un milieu marin côtier de forte énergie (faluns).

## Burdigalien



## Serravallien



Ligne de rivage orientée NW-SE.

La majorité des dépôts de cette période témoignent d'un environnement peu profond avec parfois d'importantes influences lagunaires, voir continentales (lacs).

Les eaux étaient chaudes (présence de coraux et d'espèces de mollusques et de foraminifères caractéristiques de ces conditions

# Burdigalien

Depuis la base de l'affleurement:  
Milieux marin calme et peu profond  
Ensuite on a une augmentation de l'hydrodynamisme (falun)  
Puis le milieu redevient plus calme (lagune très ouverte)

