

Stratigraphie = MIOCENE

ÉTAGES AQUITANIEN et BURDIGALIEN.



ERES	SYSTEMES ET SERIES	PHASES OROGENIQUES
Quaternaire		
Cénozoïque (Tertiaire)	Néogène	Pliocène
		Miocène
	Paléogène	Oligocène
		Eocène
Paléocène		
Mésozoïque (Secondaire)	Crétacé	
	Jurassique	
	Trias	
Paléozoïque (Primaire)	Permien	
	Carbonifère	
	Dévonien	
	Silurien	
	Ordovicien	
Précambrien	Cambrien	
	Protérozoïque	
	Archéen	

Saucats

Cycle alpin

Cycle hercynien

Cycle calédonien

Les Stratotypes français

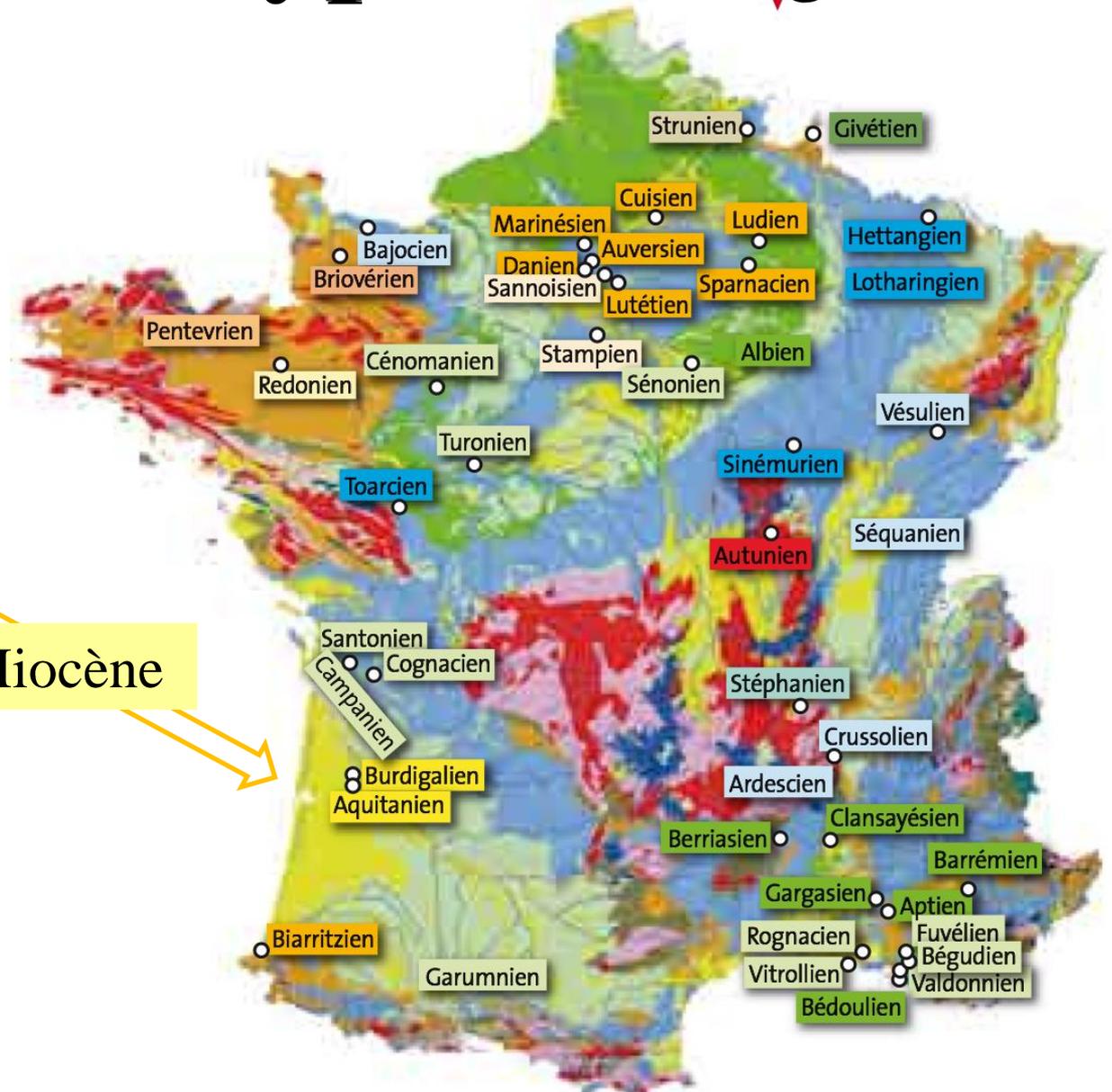
 www.stratigraphy.org

IUGS

v 2019/05

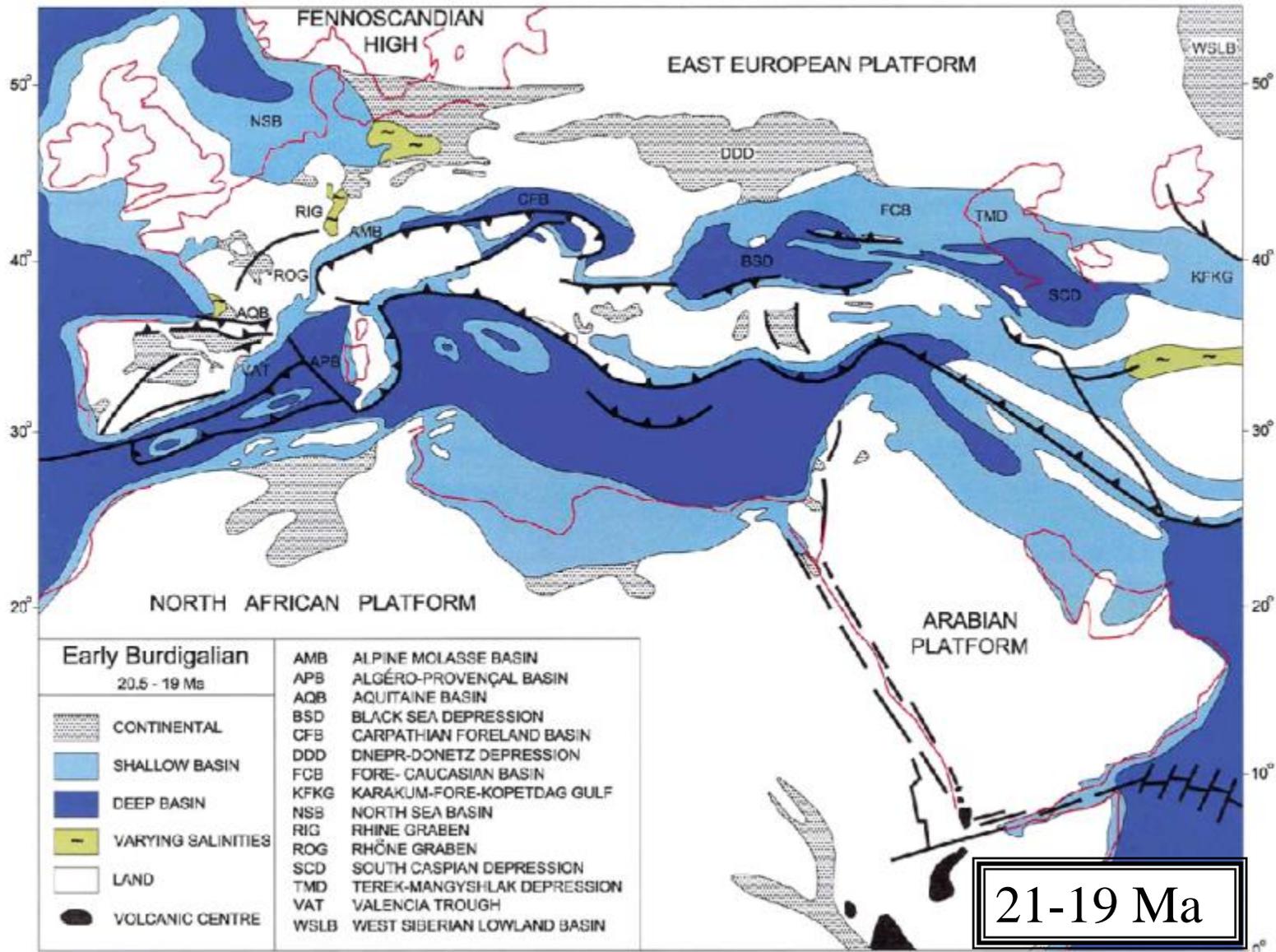
		Eonothem / Eon	Erathem / Era	System / Period	Series / Epoch	Stage / Age	GSSP	numerical age (Ma)
Phanerozoic	Cenozoic				Quaternary	Holocene	UAL	present
							MEG	0.0042
						M	0.0082	
						LE	0.0117	
						Upper		
						Middle		
						0.126		
						0.773		
						1.80		
						2.58		
		Pliocene						
		Piacenzian						
		Zanclean						
		5.333						
		7.246						
		Neogene						
		Miocene						
		Tortonian						
		11.63						
		Serravallian						
	13.82							
	Langhian							
	15.97							
	Burdigalian							
	20.44							
	Aquitanian							
	23.03							
	Oligocene							
	Chatthian							
	27.82							
	Rupelian							
	33.9							
	Paleogene							
	Eocene							
	Priabonian							
	37.8							
	Bartonian							
	41.2							
	Lutetian							
	47.8							
	Ypresian							
	56.0							
	Thanetian							
	59.2							
	Paleocene							
	Selandian							
	61.6							
	Danian							
	66.0							
	Maastrichtian							
	72.1 ± 0.2							
	Campanian							

Miocène



L'Europe au Miocène moyen

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



Le bassin aquitain entre 21 et 12 Ma

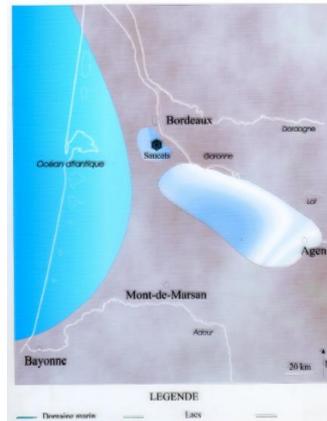
TEMPS

21 Ma

Carte de l'Aquitaine à l'Aquitarien
il y a 21 millions d'années



Carte de l'Aquitaine
à la fin de l'Aquitarien
il y a 20,5 millions d'années



Carte de l'Aquitaine au Burdigalien
il y a 19 millions d'années



12 Ma

Carte de l'Aquitaine au Serravallien
il y a 12 millions d'années



Rappel => STRATOTYPE : coupe-type d'un étage géologique servant de référence internationalement reconnue

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

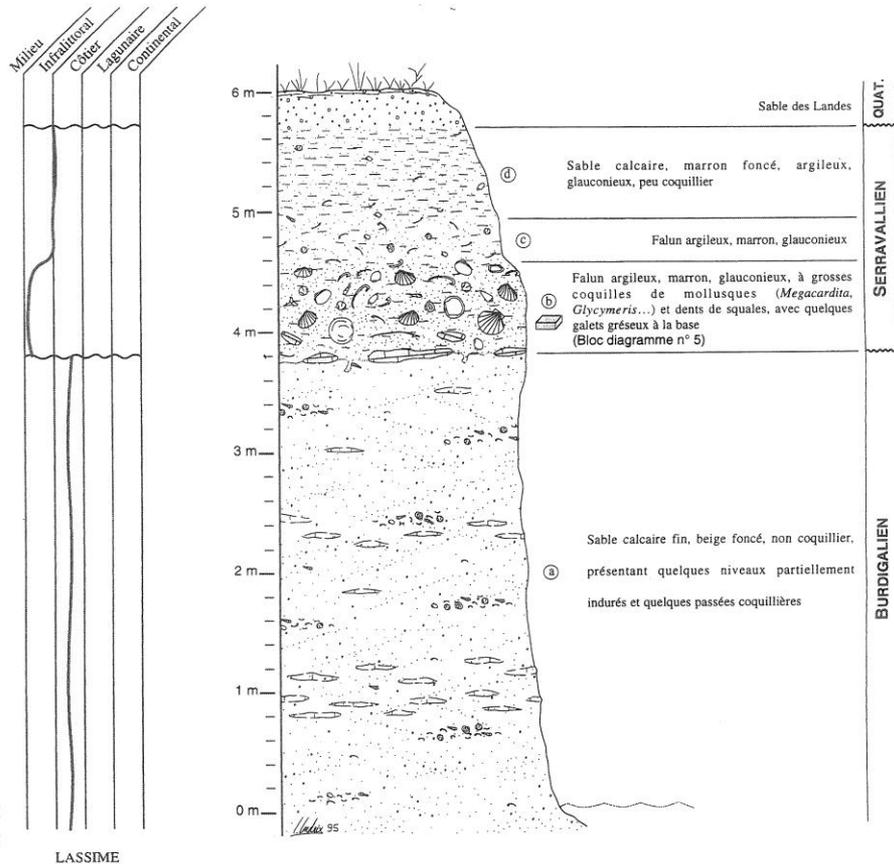


- protection nécessaire d'un patrimoine géologique non renouvelable, et témoin de l'évolution de la Terre et des êtres vivants au cours du temps

- rôle des Réserves Naturelles



INTERET DU SITE : SES SEDIMENTS



Préservation de CYCLES sédimentaires :

- ▶ **transgressions / régressions** (lacunes / érosions possibles)
- ▶ rôle de l'**eustatisme** (rappel def.: variations du niveau de la mer au cours du temps géologique)

= les grands domaines à Saucats :
du milieu continental à la plate-
forme interne

RAPPEL DU SEMESTRE I

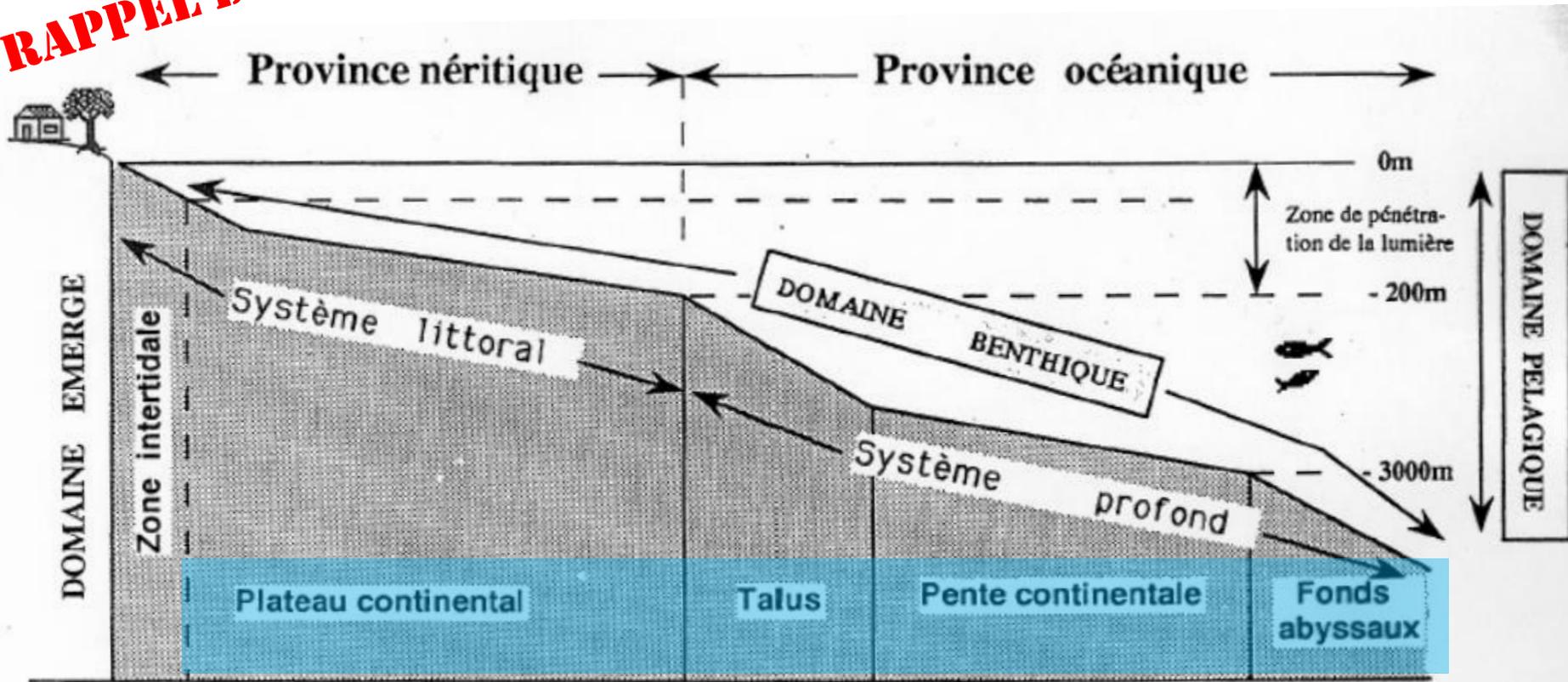
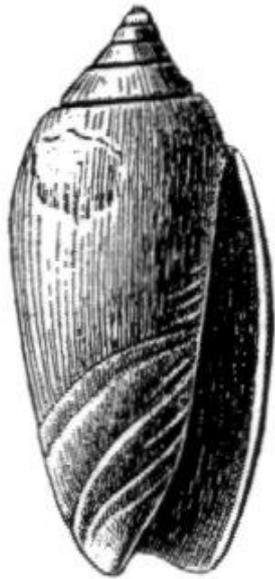


Fig. 1 : Schéma des principales zones marines

SAUCATS

INTERET DU SITE : SES FOSSILES !!



Maryland Geological Survey

Clé :

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

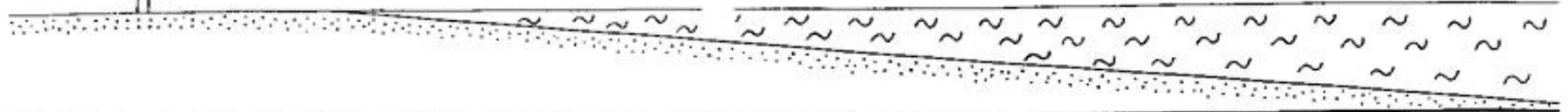
⇒ Principe fondamental : **l'actualisme ou uniformitarisme**

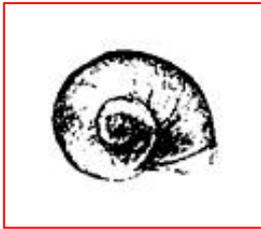
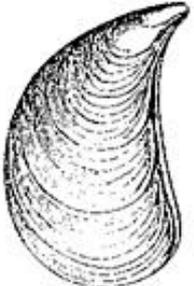
« *Les lois physiques et biologiques qui ont régit le passé sont les mêmes qu'à l'actuel.* »



MILIEUX DE VIE

C.



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

RAPPEL DU SEMESTRE I

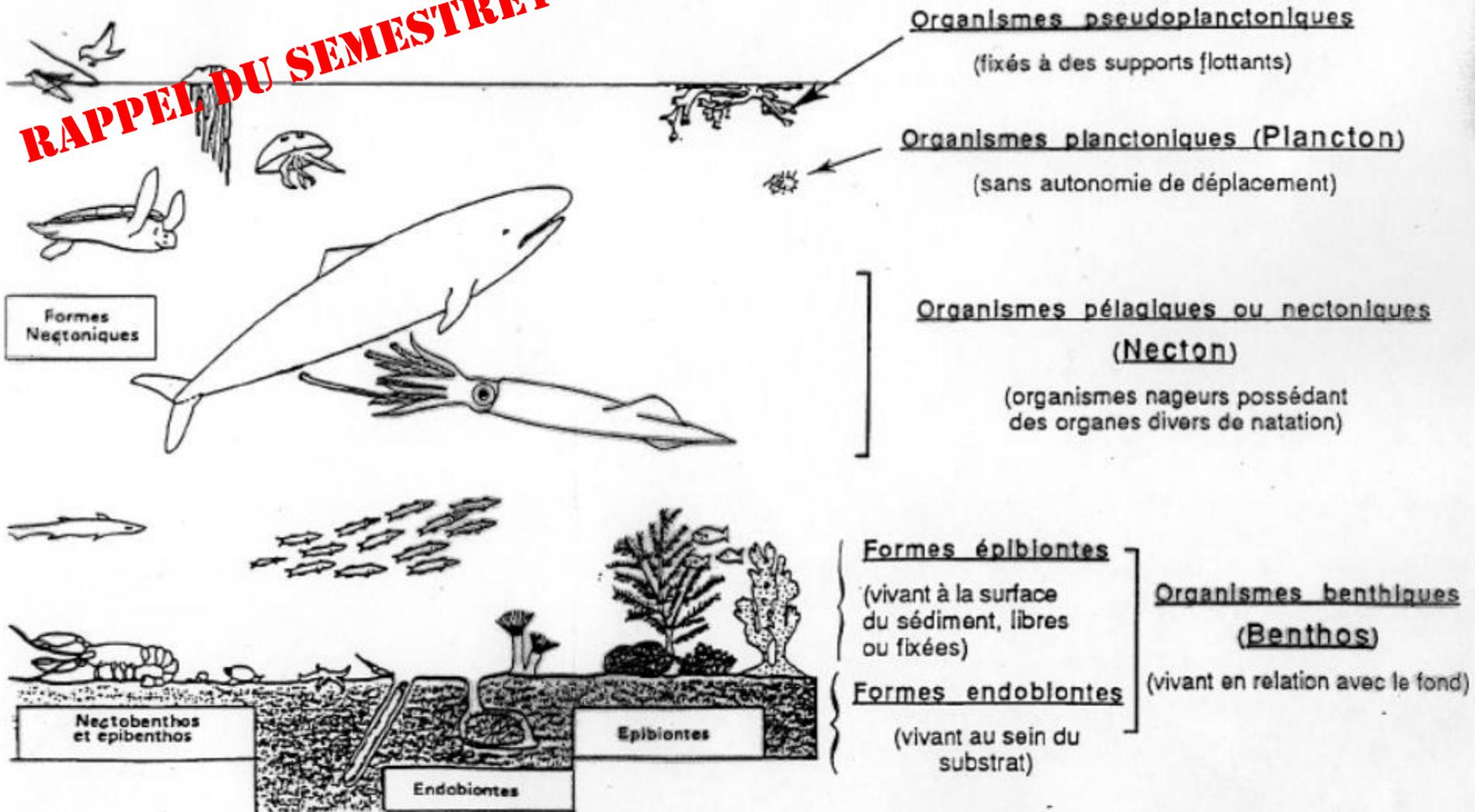
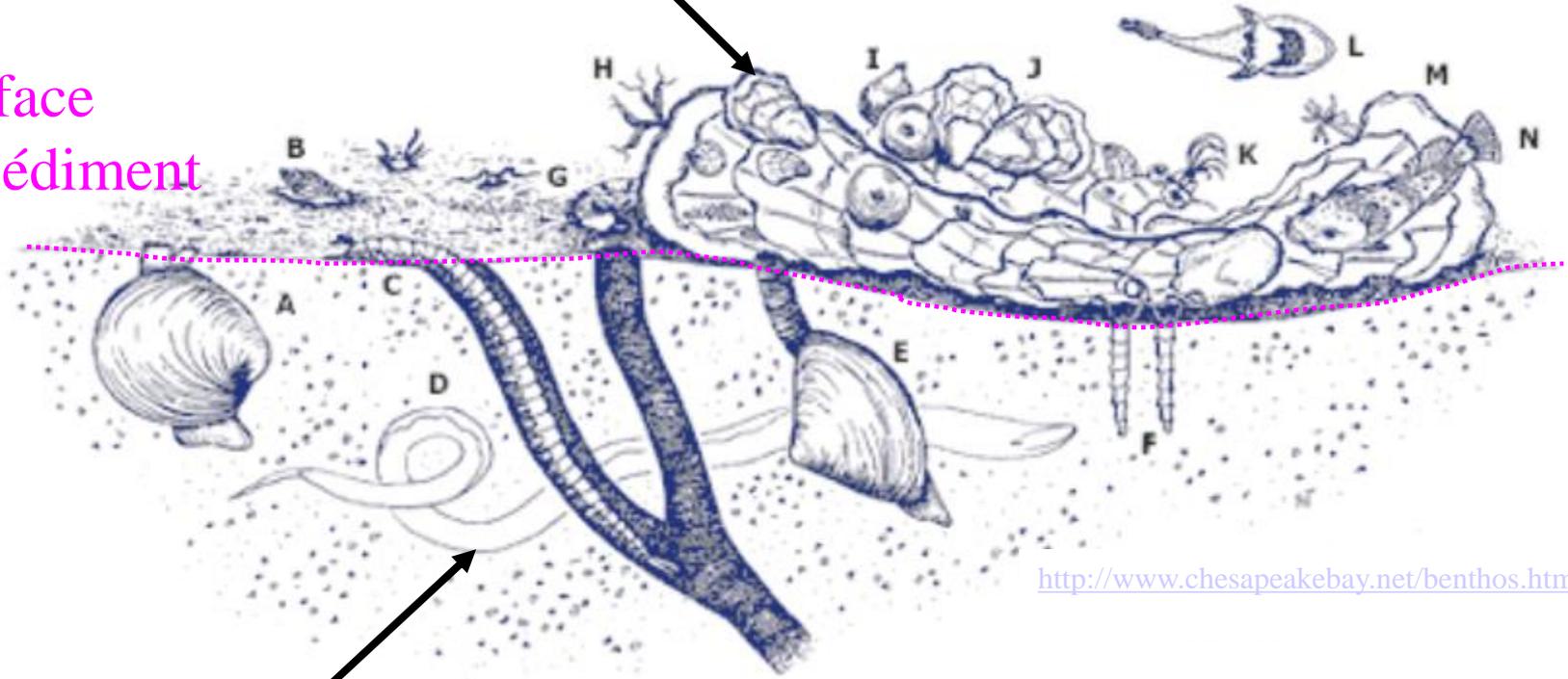


Fig. 2 : Milieux et modes de vie des faunes marines
(d'après Pugh in Babin)

Le milieu benthique

Epibiontes

Interface
eau/sédiment



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

Endobiontes

Les 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

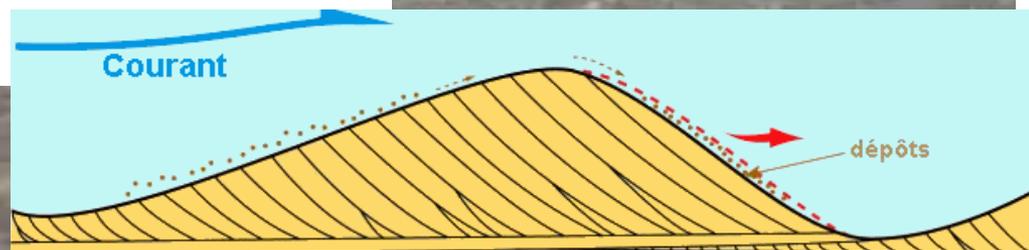
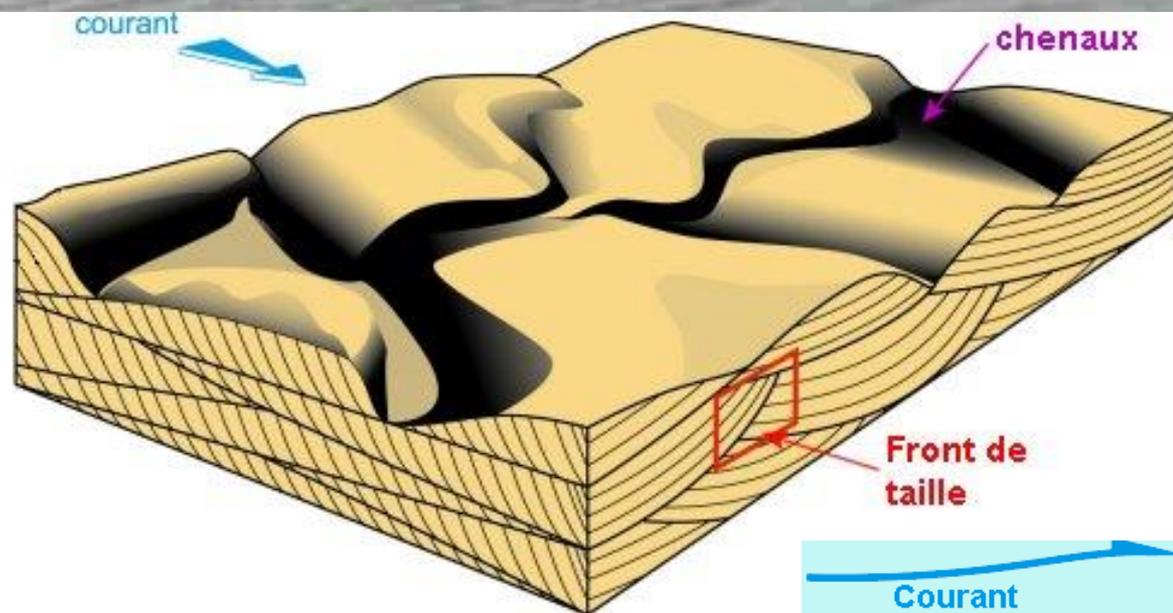
Milieu ? calme/ agité, intertidal...

...Diagenèse précoce : exondation

+ état des coquilles : FRAGMENTATION ?

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

•Chenaux => courants d'intensité variable milieu de "plate-forme" infralittorale, ou d'avant-côte chenalisée (ex. : Pont-Pourquey : coquilles accumulées dans l'axe)



Le recoupement des informations données par les associations fauniques + les sédiments permet de préciser les paléomilieus

Exemple : un habitat singulier : le lagon....



Quelques exemples de
fossiles particuliers :

« Les trésors de Saucats »

Les vertébrés : dents de requins...



Isurus retroflexus
(Lassime - x 1)

Carcharodon megalodon
(Pessac - x 0,5)

Carcharodon

Isurus hastalis
(Salles - x 1)

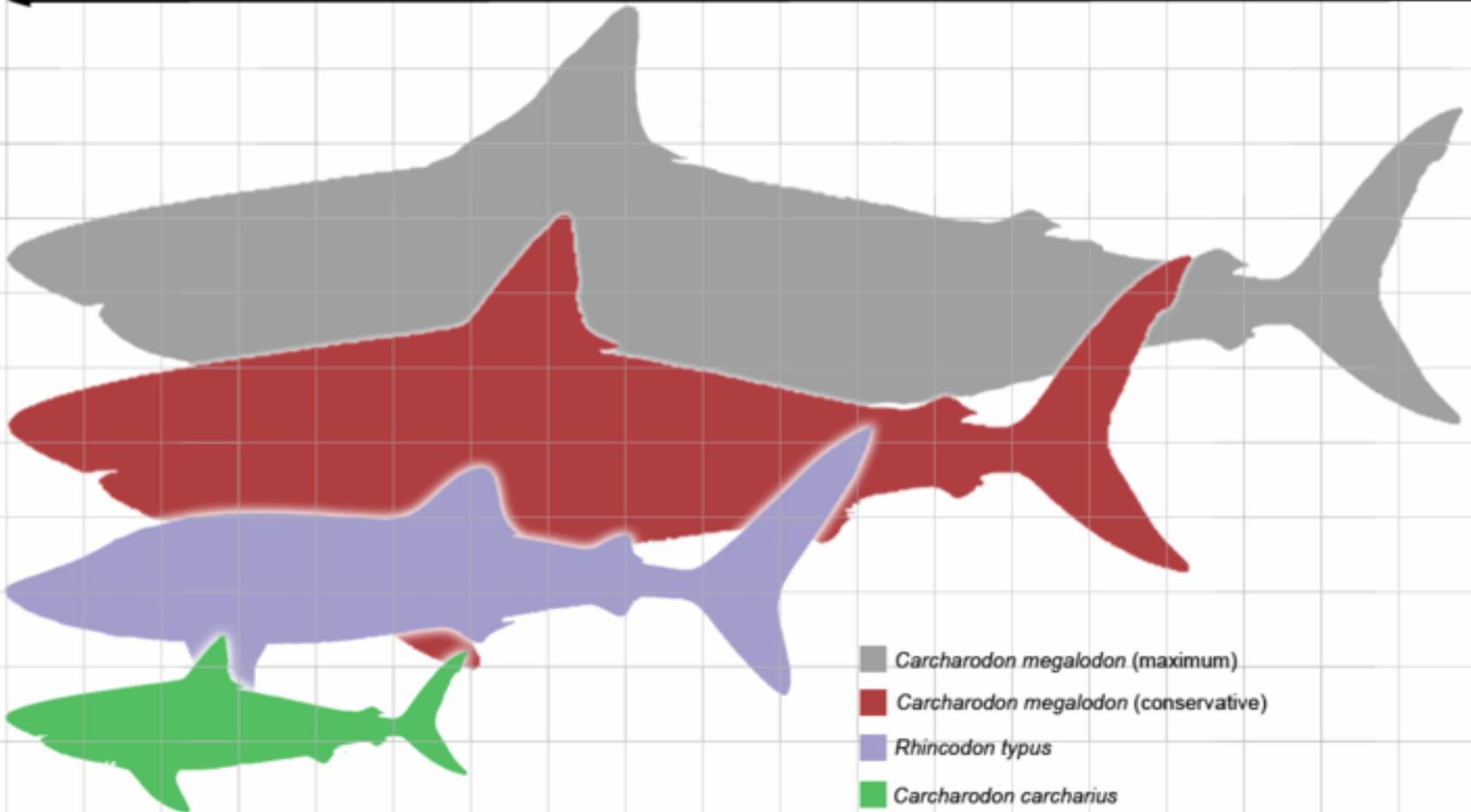
<http://www.mngeologique-saucatslabrede.reserves-naturelles.org/>

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



http://it.wikipedia.org/wiki/File:Megalodon_scale1.png

20 m



Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des LAMELLIBRANCHES/ BIVALVES

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

<http://www.darwincountry.org/assets/userfiles/medium/sy6678.jpg>



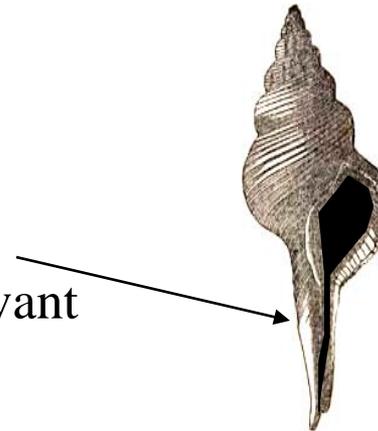
Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTEROPODES

Éléments structuraux importants pour leur classification :

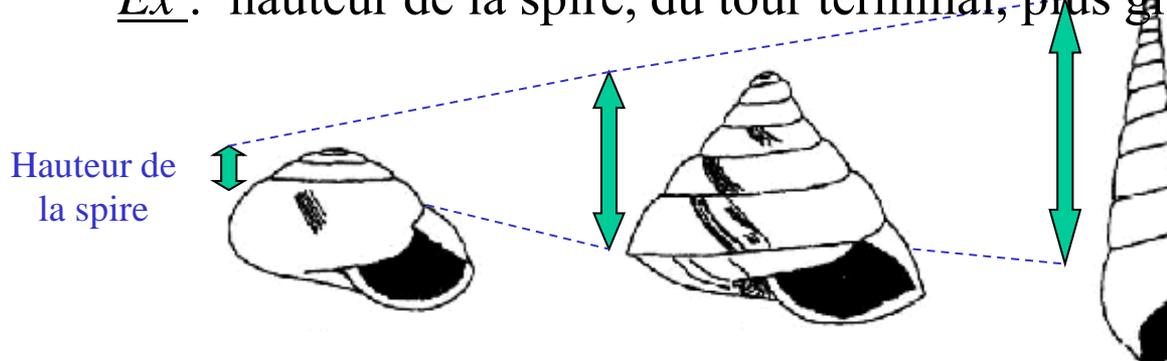
Les enroulements : - **planispiralés**
 - **trochospiralés**

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



Les dimensions de la coquille :

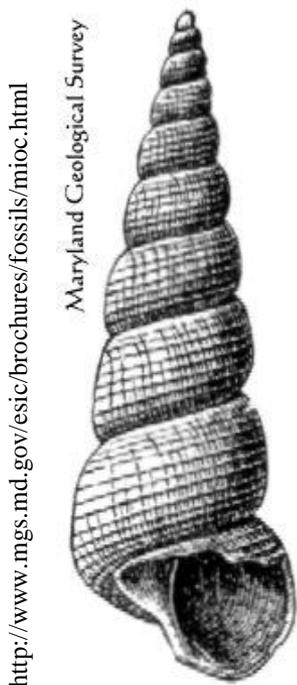
Ex : hauteur de la spire, du tour terminal, plus grande largeur...



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

Liste des fossiles à étudier sous Fossile 3D (avec support fascicule)

Tenter l'étude détaillée (dessins, caractères distinctifs) de fossiles représentatifs des divers paléomilieux , soit 6 Gastéropodes (= G), 3 Bivalves, 1 Coelentéré

a- dans les niveaux lacustres :

***Planorbe** (G) <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171928>

***Hydrobie** (G)

b- dans les niveaux lagunaires :

***Potamides** (G) <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171929>

c- dans les niveaux marins littoraux (à récifaux) du Burdigalien :

***Oliva** (G) <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171926>

***Fusus** (G)

***Glycymeris** (= "amande de mer") : ex. de bivalve à charnière taxodonte

<https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171920>

***Turritelle** (G) : *révision du module TCB* <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171931>

***Coraux** coloniaux récifaux : *révision du module TCB* <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171102>

d- niveaux marins infralittoraux du Serravallien :

***Cardita** : ex. de Bivalve à charnière hétérodonte <https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171918>

*"**Pecten**" (sensu lato) (= "coquille St-Jacques") : ex. de bivalve à charnière dysodonte.

<https://moodle1.u-bordeaux.fr/mod/page/view.php?id=171922>

Documents annexes

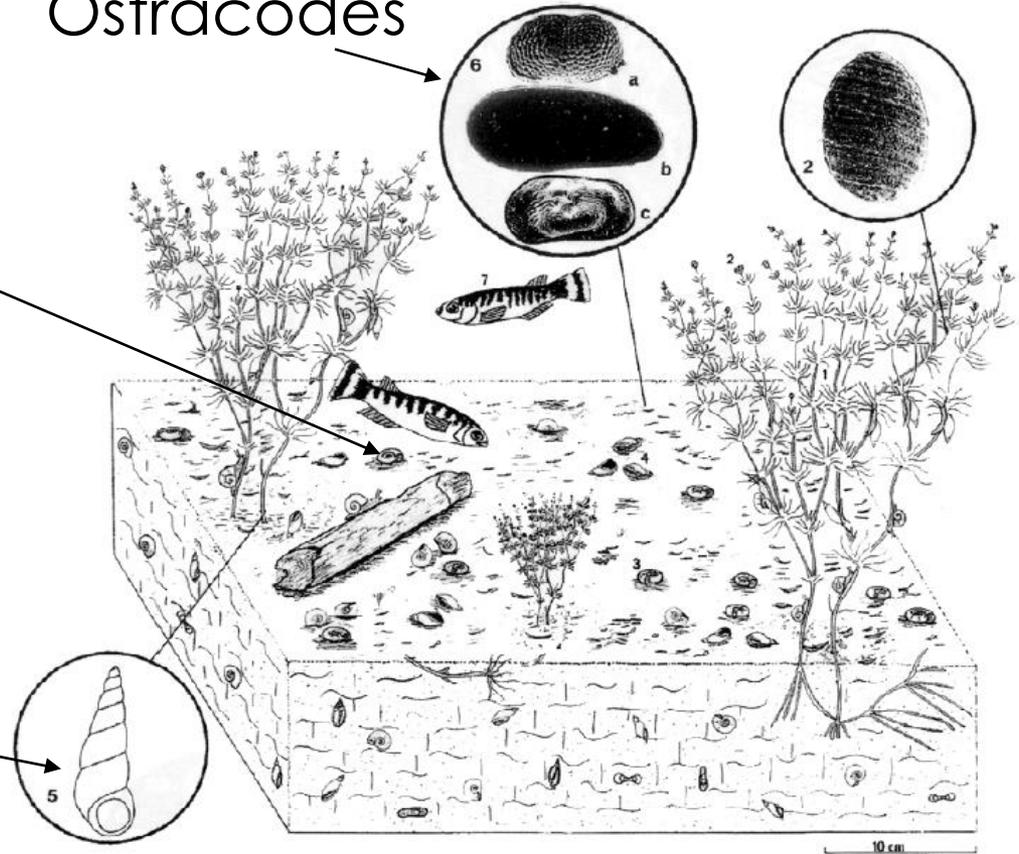
Les milieux de vie

BLOC N° 1 - MILIEU LACUSTRE. EXEMPLE A L'AQUITANIEN:
CALCAIRE DU SOMMET DE L'ARIEY ET
MARNES LACUSTRES DU BROUSTEYROT

Planorbes (organismes épibiontes)

Hydrobies

Ostracodes



Algues (Charophytes)

- 1 *Grambastichara*
- 2 Gyrogonite 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*

AQUITANIEN

BLOC N° 2 - MILIEU LAGUNAIRE-EXEMPLE A L'AQUITANIEN: ARGILES A *GRANULOLABIUM* DE L'ARIEÛ

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

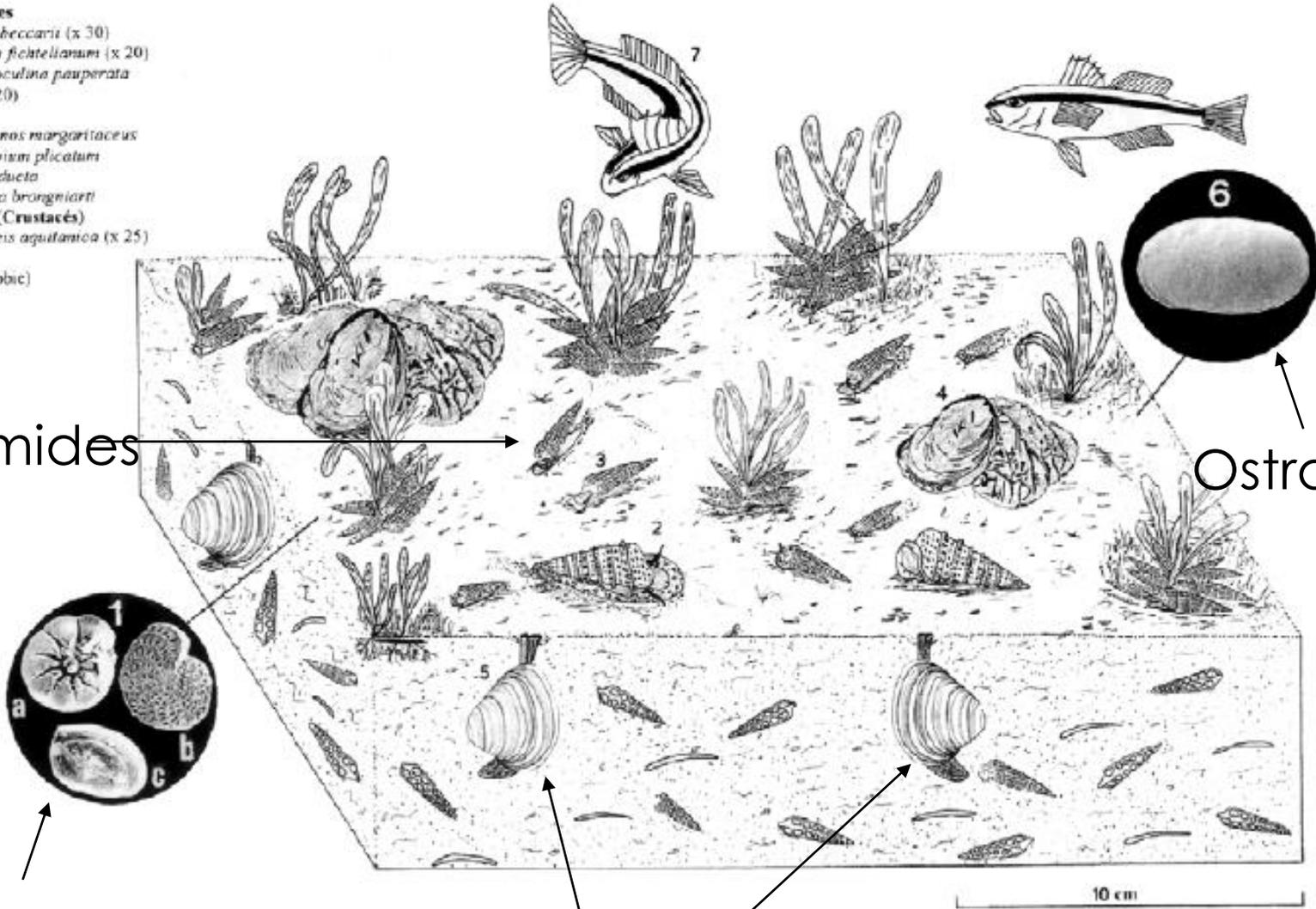
- 7 *Gobius* (Gobic)

Potamides

Ostracod

Foraminifères

Organismes endiobiontes



BURDIGALIEN

BLOC N° 4 - MILIEU MARIN LITTORAL - EXEMPLE AU BURDIGALIEN: FALUN DE PONT-POURQUÉY

Foraminifères

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

Pecten- epibiontes

- 5 *Tudicola rusticola*
- 6 *Euthrochus burdigalensis*
- 7 *Turritella terebralis*
- 8 *Natica tigrina*
- 9 *Agaronia plicaria*
- 10 *Paroxyste 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 *Venirithia deshayesana*

Ostracodes (Crustacés)

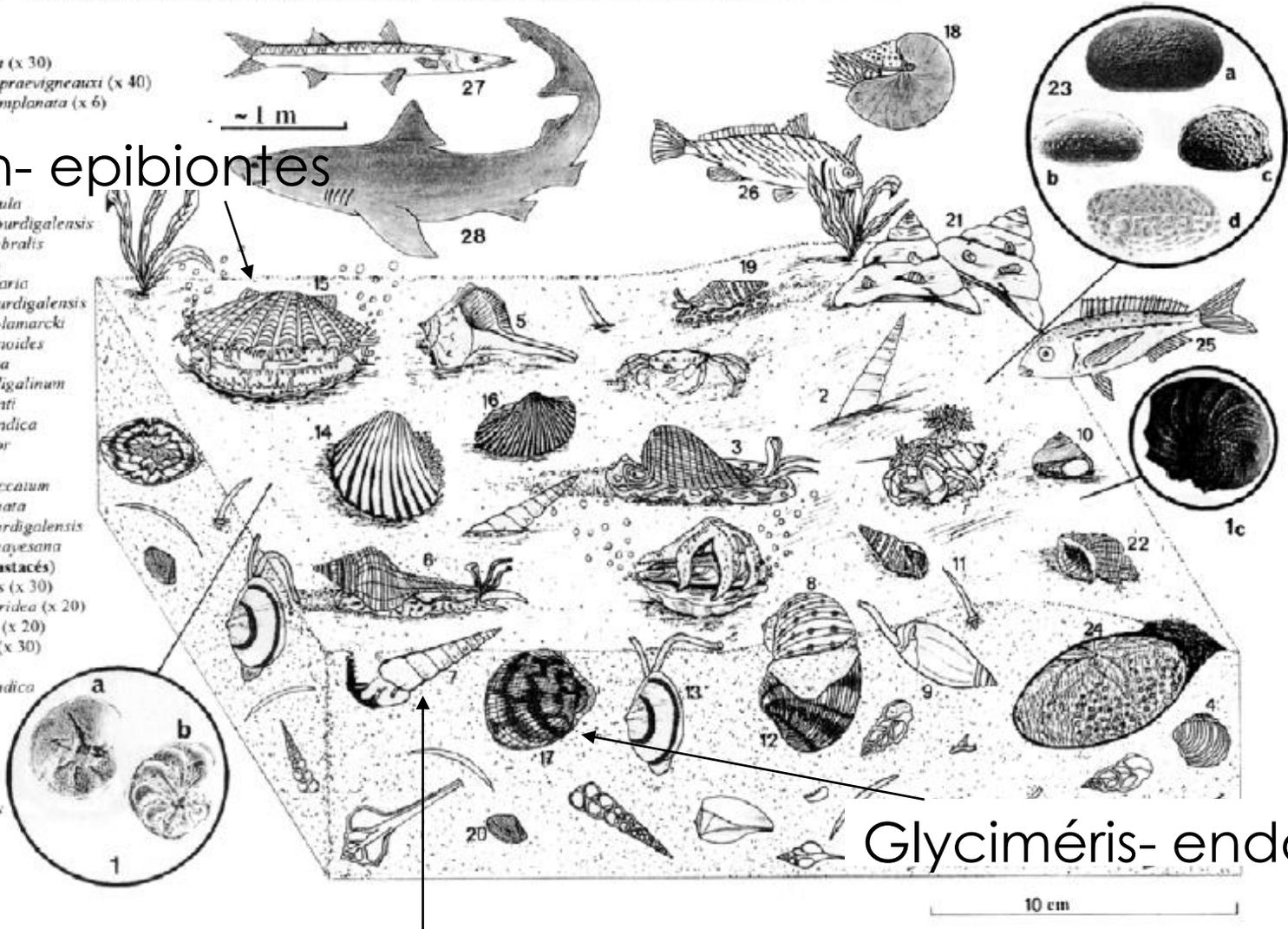
- 23a *Miacypideis* (x 30)
- 23b *Cyanoocytheridea* (x 20)
- 23c *Fokornyella* (x 20)
- 23d *Kuiperiana* (x 30)

Echinodermes

- 24 *Muretta girundica*

Poissons

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



Glyciméris- endobio

Turritelle - endobiontes

SERRAVALLIEN

BLOC N° 5 - MILIEU MARIN INFRALITTORAL - EXEMPLE AU SERRAVALLIEN: FALUN DE LASSIME

Foraminifères planctoniques

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

Coraux

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

Bryozoaires

- 3 *Lunulites conica* (x 4)

Mollusques

- 4 *Gigantopecten gallicus*
- 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 exgrateloupi*
- 15 *Panopea menardi*
- 16 *Scaphella lamberti*
- 17 *Chione fasciculata*

Cirripèdes (Crustacés)

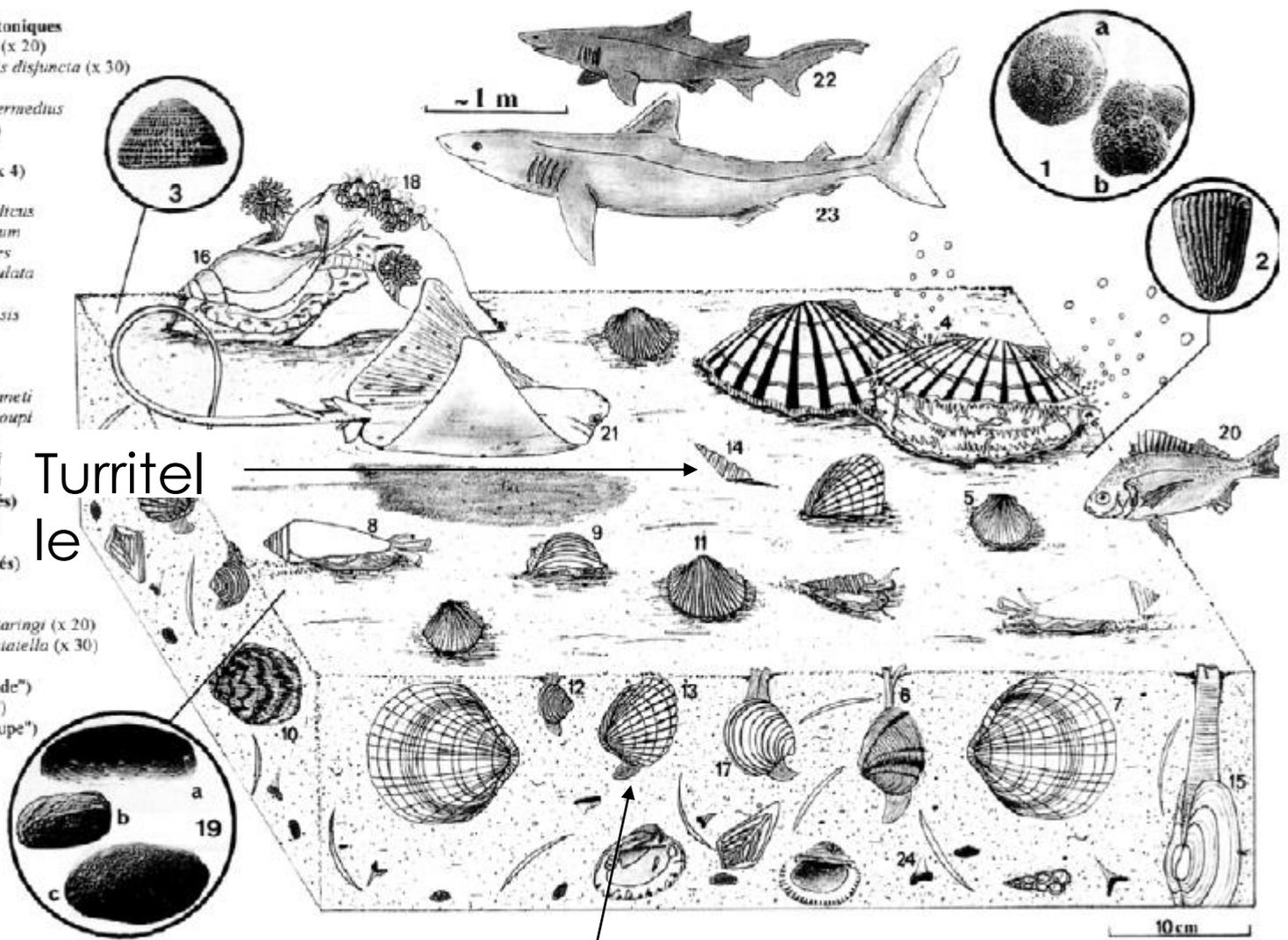
- 18 *Balanus concavus*

Ostracodes (Crustacés)

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

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

Indices spécifiques !

=> 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/>

+ puits de dissolution (L'Ariey, couche n°6)

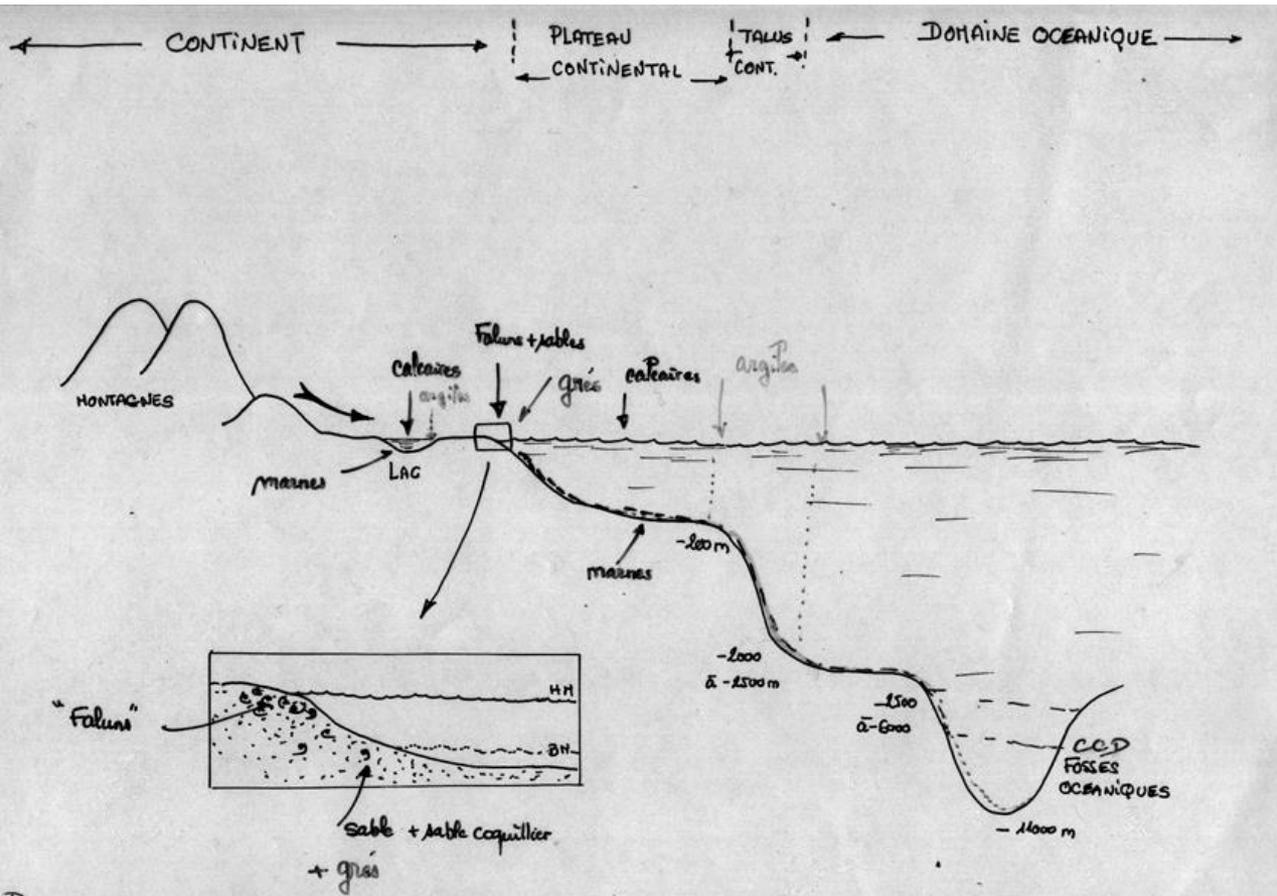
= correspondent à une érosion (et dissolution chimique) de type karstique en zone continentale proche du rivage

=> des exemples actuels ± comparables, avec des figures semblables, s'observent en région tropicale aux Bahama, en Floride et sur les côtes de Madagascar

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



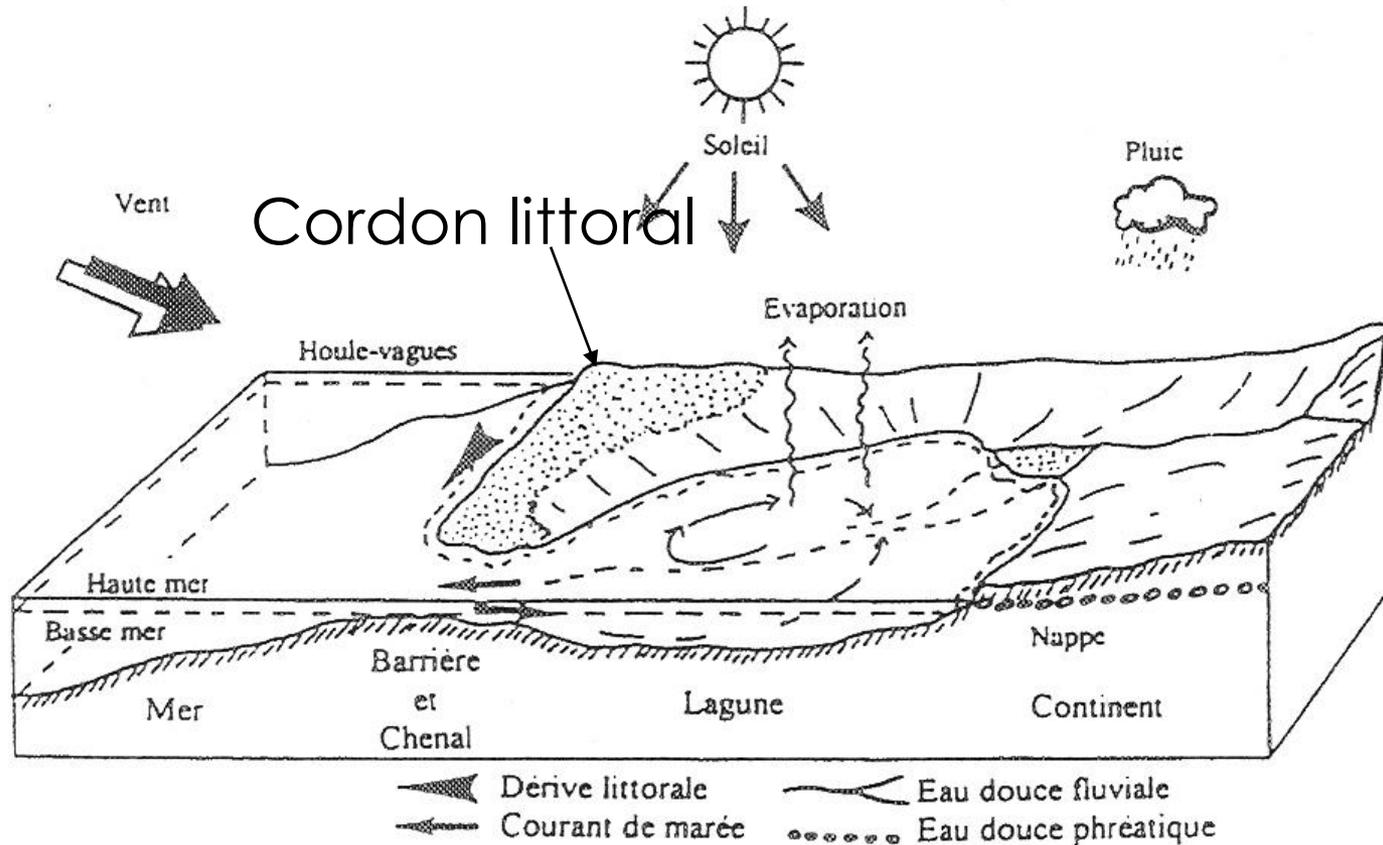
Les environnements



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

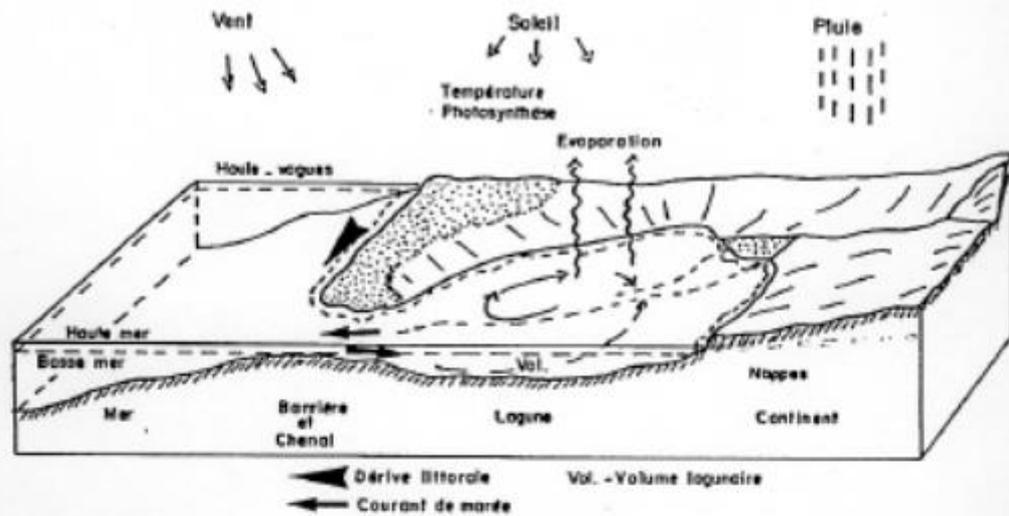
Les lagunes



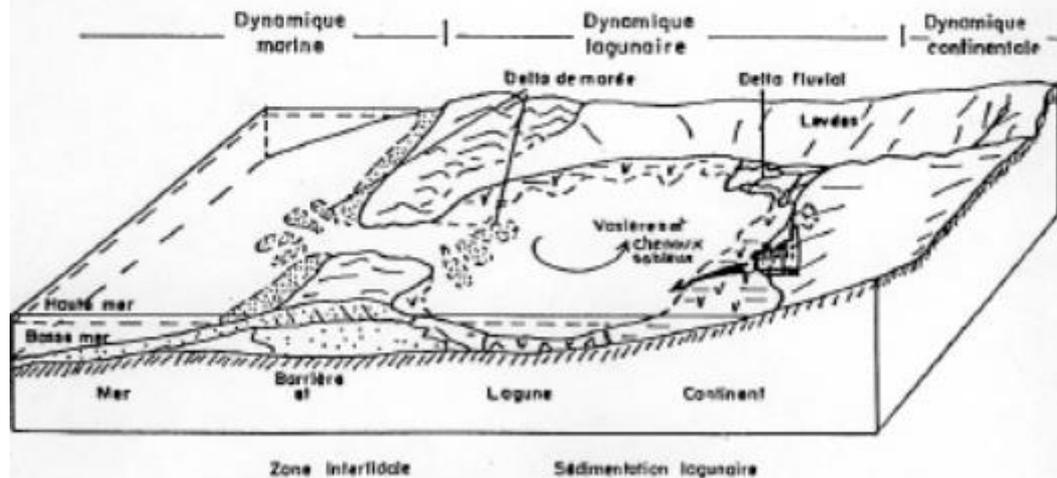
Lagune = système de transition entre le milieu continental et le milieu océanique.

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



Système hydrologique lagunaire



Système sédimentaire lagunaire : les corps sédimentaires

Paramètres de structure et de fonctionnement des systèmes lagunaires .

L'aquitaniens

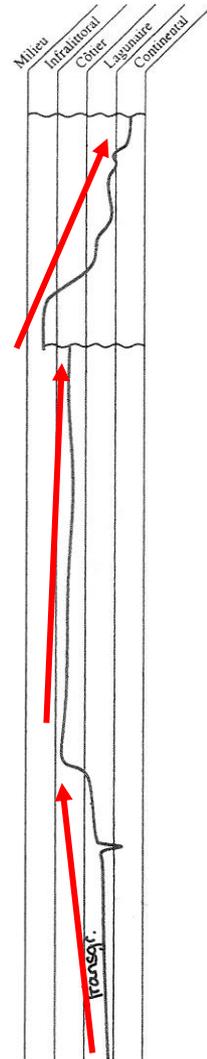
Stratotype de l'Aquitaniens

-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)

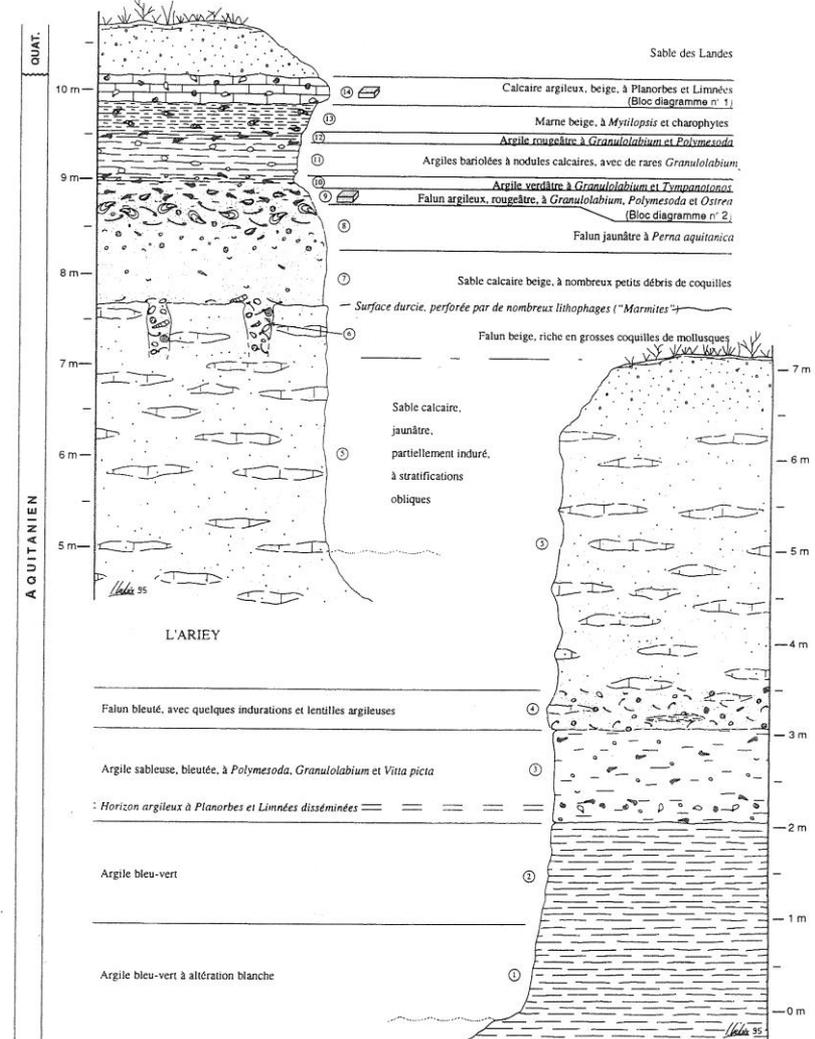
Au sommet de la couche 5, on a une régression très rapide, donc une émergence de la zone. Pendant cette période, on a le creusement des « marmites ».

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

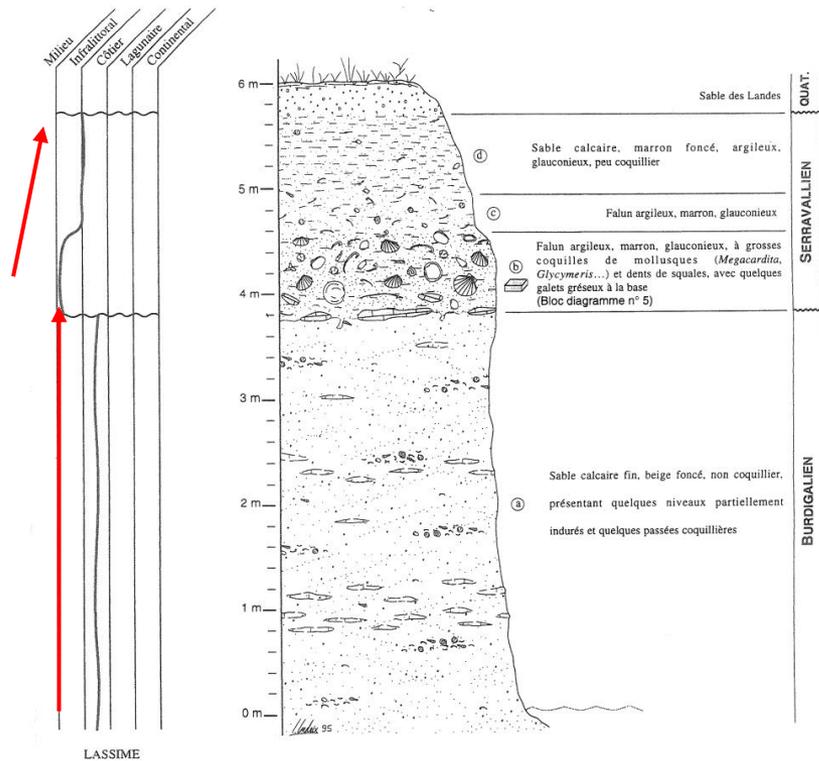


L'ARIEY et BERNACHON

Coupe de Bernachon/l'Ariey *



BERNACHON



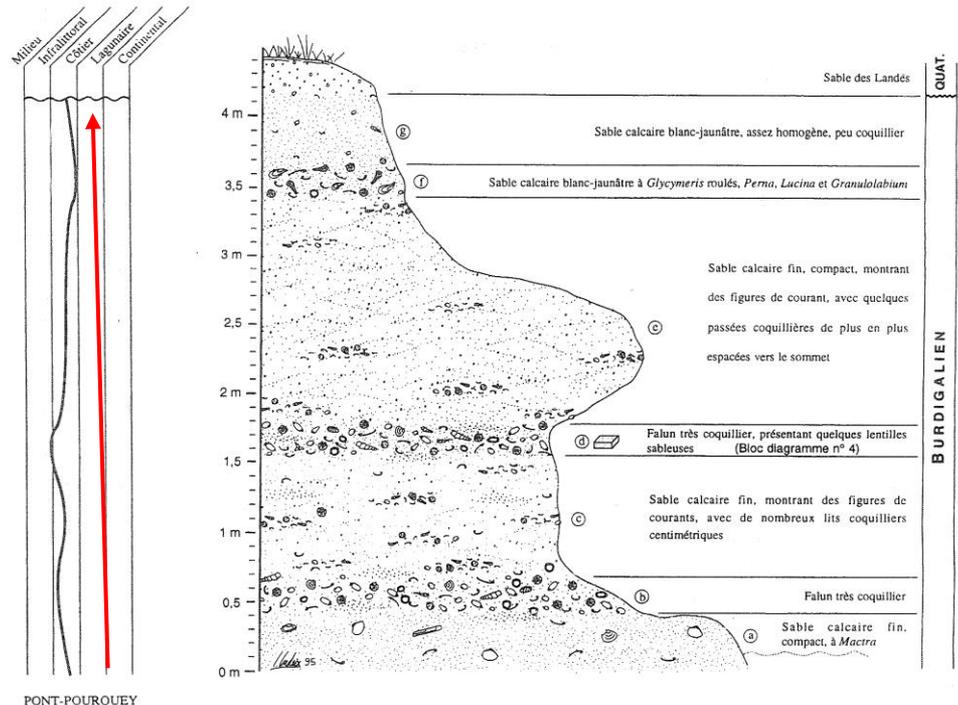
Burdigalien

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)

Serravallien

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 .

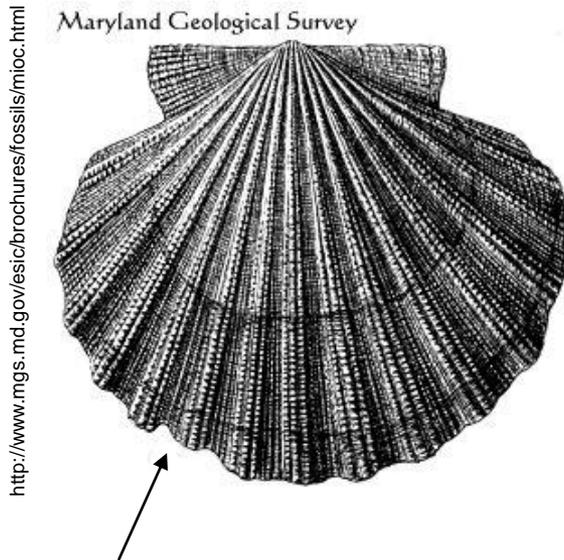
Puis on a une transgression rapide (présence de galets) qui est suivie d'une régression qui sera la dernière au niveau de Saucats.



Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des LAMELLIBRANCHES

Genre *Pecten*



Fortes côtes d'ornementation

- coquille inéquivalve (VD creuse; VG operculaire)

- charnière dysodonte

- fossette **ligamentaire** triangulaire (sous le crochet)

- une seule empreinte musculaire : celle du muscle postérieur

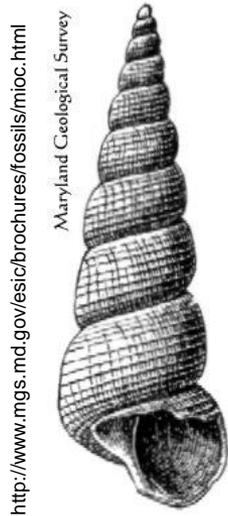
Stratigraphie : Tertiaire -actuel

Ecologie : marin, benthique, épibionte

Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTEROPODES

Genre *Turitella*



- coquille élancée, spire haute, sutures profondes

- fine ornementation parallèle à l'enroulement

- ouverture holostome

Stratigraphie : Crétacé - actuel

Ecologie : marin, benthique, endobionte

Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTEROPODES

Genre *Fusus*



- coquille élancée, large tour terminal
- fine ornementation parallèle à l'enroulement
- ouverture siphonostome

Stratigraphie : Tertiaire - actuel

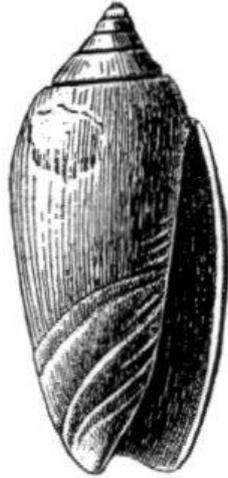
Ecologie : marin, benthique

Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTEROPODES

Genre *Oliva*

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



Maryland Geological Survey

- coquille ovoïde,
marquée par des plis de
torsion

- spire basse

- ouverture
siphonostome

Stratigraphie : Tertiaire - actuel

Ecologie : marin, benthique,

Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTÉROPODES

Genre *Planorbis*



- enroulement planispiralé évolute
- ouverture holostome
- coquille lisse

Stratigraphie : Jurassique sup. –
actuel

Ecologie : lacustre, benthique,

Embranchement : MOLLUSQUES

Classe des GASTÉROPODES

Genre *Limnea*



- coquille élancée, tour terminal allongé
- ouverture holostome
- coquille lisse

Stratigraphie : Jurassique sup. –
actuel
Ecologie : lacustre, benthique,