

Sortie sur le littoral charentais de l'estuaire de la Gironde à la Pointe du Chay

22 et 23 septembre 2018

Guide : Jean Chauvet



Localisation des sites de l'excursion

1. Les falaises mortes de Mortagne-sur-Gironde
2. Les balcons de l'estuaire à l'Echailier
3. Barzan : La baie de Chant Dorat et le site Gallo-romain du Fâ
4. Talmont-sur-Gironde
5. Les Grottes de Meschers-sur-Gironde
6. La discordance de St-Palais-sur-Mer
7. Les sablières de Cadeuil
8. Les coraux fossiles de la Pointe du Chay.

Le cadre de la sortie

A. Le cadre géographique

Le littoral de la Charente-Maritime

L'objet de cette sortie est la visite, avec une approche géologique et historique, de quelques sites remarquables du patrimoine géologique et culturel du littoral charentais :

les falaises mortes de Mortagne/Gironde, le site Gallo-romain du Fâ, le village emblématique de Talmont/Gironde, les grottes de Meschers/Gironde, la discordance du Pont du diable à St Palais/Mer et les coraux fossiles de la Presqu'île du Chay.

La majorité des sites visités sont localisés sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde qui présente de magnifiques paysages avec une alternance de falaises crayeuses, de marais, de conches et de plages.

L'estuaire de la Gironde

La lecture géologique des paysages de l'estuaire nous permettra de reconstituer l'évolution actuelle et passée de La Gironde, **estuaire commun** de deux fleuves : la Garonne et la Dordogne, qui joignent leur cours au bec d'Ambès. Long de 75 kilomètres et large de 12 kilomètres à son embouchure, c'est le plus vaste estuaire d'Europe occidentale, couvrant une superficie de 635 km². Il se termine à la pointe de Grave sur la rive gauche, et la pointe de Suzac sur la rive droite, où débute le domaine maritime. Garonne et Dordogne sont alimentées par de multiples affluents et rivières qui descendent des Pyrénées, du Massif central et de la Montagne noire.

Le cadre géologique

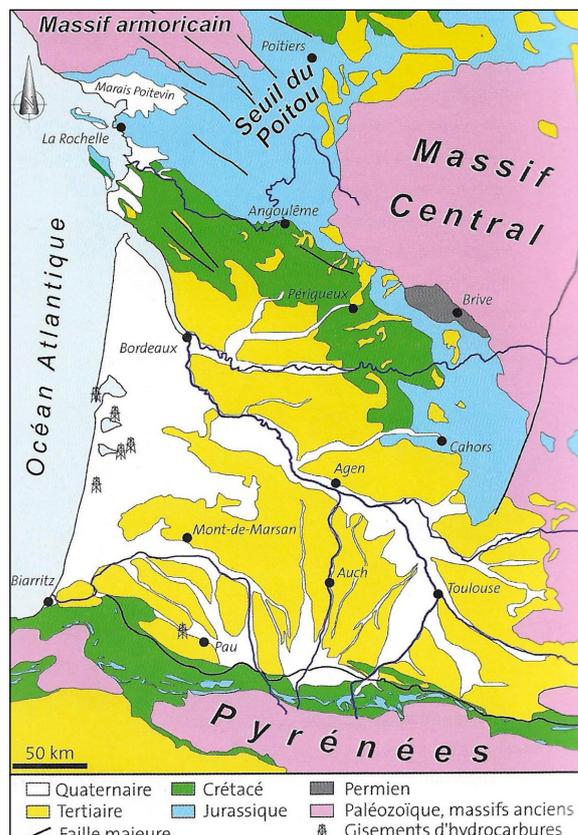
Notre sortie se situe dans la **partie septentrionale du Bassin d'Aquitaine**, l'un des trois grands bassins sédimentaires de France.

Le Bassin d'Aquitaine est limité au nord par le Massif Armoricain, au nord-est et à l'est par le Massif central et la Montagne noire, au sud par la chaîne pyrénéenne et à l'ouest par l'océan Atlantique. Il communique avec le Bassin de Paris par le seuil du Poitou.

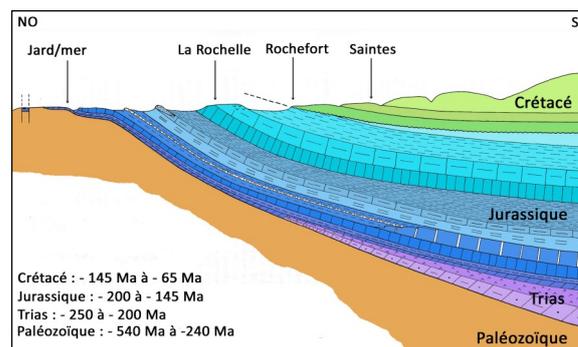
La **carte géologique** montre qu'il est constitué de terrains sédimentaires mésozoïques (Jurassiques et Crétacés) et cénozoïques (Tertiaires et Quaternaires).

En coupe, ces terrains sont superposés dans un ordre chronologique, des plus anciens en profondeur aux plus récents en surface ; ils reposent sur un socle paléozoïque hercynien. Des forages ont mis en évidence le socle hercynien à des profondeurs de : 2000 m dans le Bordelais, 3000 m dans le Bassin d'Arcachon, 7000 m dans la région de Parentis et 5000 m en bordure nord des Pyrénées. Ces profondeurs mettent en évidence, la subsidence du Bassin aquitain.

Le **socle hercynien** est le résultat de l'érosion de la chaîne hercynienne dont font partie le Massif armoricain, le Massif central, la Montagne Noire et le socle du Bassin aquitain situé dans le prolongement sud et sud-ouest de ces massifs. L'orogénèse hercynienne s'est déroulée au cours du paléozoïque, pour l'essentiel, entre -360 à -300 Ma.



Carte géologique simplifiée du Bassin d'Aquitaine

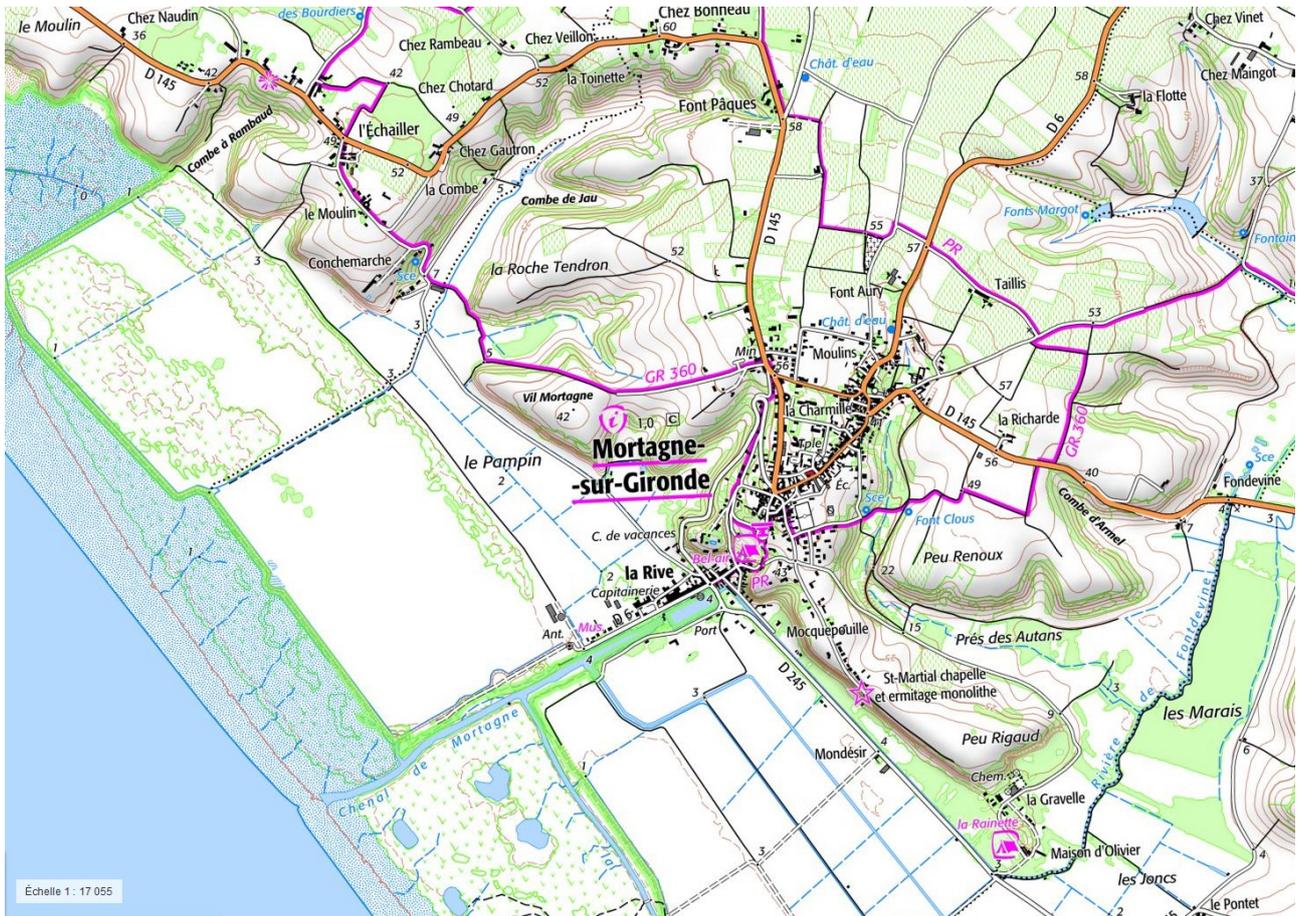


Coupe géologique simplifiée de la bordure septentrionale du Bassin d'Aquitaine

Au Permien, il y a quelques 300 Ma, le paysage est bien différent de celui que l'on connaît aujourd'hui ; les Pyrénées et l'océan Atlantique n'existent pas, l'Ibérie fait face à la Bretagne. La chaîne hercynienne occupe le centre d'un vaste continent, la Pangée, regroupant l'Europe, l'Afrique et les Amériques. De -300 Ma à -200 Ma, la chaîne de montagnes disparaît sous l'effet de l'érosion et de grands bassins sédimentaires s'individualisent sous l'effet de l'étirement de la croûte terrestre.

La **couverture sédimentaire** du Bassin d'Aquitaine est constituée de dépôts sédimentaires détritiques continentaux provenant de l'érosion des massifs montagneux environnants et de dépôts sédimentaires marins mis en place lors des périodes de transgressions et régressions marines au Mésozoïque et au Cénozoïque.

Le Bassin d'Aquitaine a été modelé par des **événements tectoniques majeurs au Mésozoïque et Cénozoïque** : ouverture de l'océan Atlantique et orogénèse pyrénéo-provençale.



Carte topographique de Mortagne-sur-Gironde



Point de vue sur le Port de la Rive et l'estuaire de la Gironde à partir du belvédère de la place Bel-Air de Mortagne-sur-Gironde

Première journée

Site 1 : Mortagne-sur-Gironde

A. Un belvédère sur l'estuaire de la Gironde

Située sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde, l'agglomération de Mortagne-sur-Gironde se partage entre la ville haute comprenant le bourg et la ville basse avec son port.

Nous découvrons la ville par le haut, au niveau de la place Bel-Air surplombant de 60 m le port de la Rive. Son belvédère avec sa table d'orientation est l'un des plus beaux points de vue sur La Gironde, le plus vaste estuaire d'Europe (Long de 75 kilomètres et large de 12 kilomètres à son embouchure, couvrant une superficie de 635 km²).

La corniche sur laquelle nous sommes situés correspond au sommet des falaises mortes. La mer venait y baigner le pied autrefois. Actuellement la Gironde est à 2 km.

L'observation attentive du paysage qui se présente devant nous permettra de mieux comprendre l'évolution actuelle et passée de l'estuaire de la Gironde.

Nous pouvons distinguer vers l'Ouest, à partir des falaises mortes :

1. Le Port de La Rive

Du type port-canal, il présente un bassin à flot avec un port de plaisance et de pêche. Ce fut jadis le troisième port de la Gironde, après Bordeaux et Blaye. On y partait pour la pêche à l'esturgeon.

2. La partie basse de la ville, la "Rive" le long du chenal de Mortagne.

3. Les marais qui commencent au pied des falaises mortes et s'étendent jusqu'à la Gironde. Ils se décomposent en deux parties parallèles :

- d'abord les marais desséchés, plus larges au sud qu'au nord, à l'abri des digues (des maïs cultivés sur les parties asséchées des marais, polders protégés par une digue) ;

- ensuite les marécages où l'eau, le sable, les vases et les roseaux s'entremêlent jusqu'aux rives immédiates de l'estuaire. Au nord du chenal, une lagune est séparée de l'estuaire par un banc de sable couvert de roseaux.

Schorre et slikke au niveau des rives de l'estuaire ne peuvent être distingués de notre point d'observation.

4. L'estuaire de la Gironde situé à 2 km et qui fait 9 km de large au niveau de Mortagne.

5. La côte du Médoc sur la rive gauche de l'estuaire (St Vivien en médoc – Soulac sur mer – Pointe de la Grave vers le NO).

Comment ce paysage s'est-il formé ?

Avec cette géographie des lieux bien en tête, nous partons observer les falaises mortes près du Port de la Rive pour observer leur composition et leur origine et retracer leur histoire.



Le port de la Rive

B. Les falaises mortes du Port de la Rive.



1. Nature de la roche : un calcaire crayeux.

Les falaises mortes sont constituées d'une roche stratifiée, blanchâtre, poreuse, relativement tendre, qui renferme des silex gris. C'est un **calcaire crayeux**.

* **La craie** : C'est une roche sédimentaire marine, calcaire (90% ou plus de CaCO₃), à grain très fin, blanche, poreuse, tendre et friable. Elle est formée pour la plus grande part d'une accumulation de coccolithes (pièces calcaires de 2 à 10 µm de végétaux unicellulaires, les Coccolithophoridés) et contient souvent des foraminifères planctoniques. Le ciment de calcite microcristalline est peu abondant. Les craies et calcaires crayeux sont connus seulement dans les séries mésozoïques de bassins peu profonds (300 m env., ou moins) : ex. craies d'âge Crétacé supérieur du Bassin parisien et du Bassin Aquitain.

Le silex : une roche siliceuse constituant des accidents dans des couches calcaires, formée de silice (calcédoine, quartz, un peu d'opale) d'origine biochimique, précipitant dès le début de la diagenèse dans le sédiment encore meuble. Les silex sont parfois en lits continus, mais plus souvent en rognons disséminés ou groupés en niveaux parallèles à la stratification.

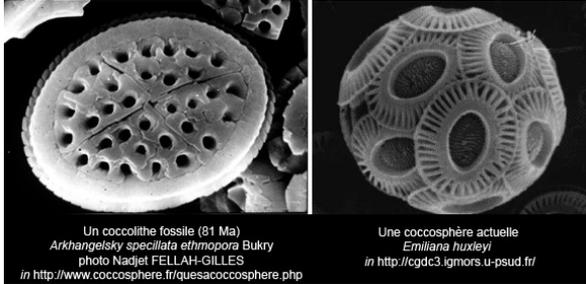


Fig.7- Coccolithes observés au M.E.B

2. Contenu fossilifère

Les calcaires crayeux des falaises de Mortagne contiennent des fossiles appartenant à différents groupes d'animaux marins : Foraminifères, Spongiaires*, Bryozoaires*, Brachiopodes*, Lamellibranches, Échinodermes*.

Un oursin irrégulier, *Echinocorys Orbis*, caractérise cette formation géologique en Charentes et permet de la situer dans l'étage Campanien (Campanien inférieur) du Crétacé supérieur.



Oursin *Echinocorys Orbis* - Face dorsale et face ventrale

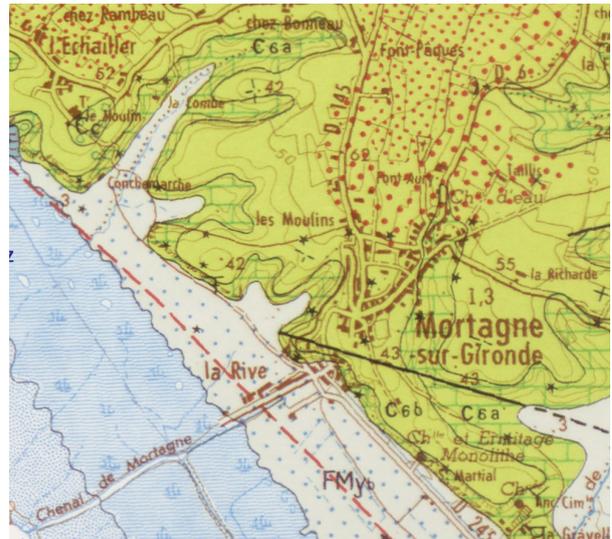
3. L'étage Campanien du Crétacé supérieur

Le nom de Campanien vient du terroir de la champagne charentaise qui porte le célèbre vignoble de Cognac. En créant cet étage en 1857, Henri Coquand n'a pas proposé de stratotype (couches et lieux de référence) par manque de grande coupe visible dans la région. La coupe de la falaise d'Aubeterre-sur-Dronne, malgré son importance, ne représente qu'une partie de l'étage.

Le Campanien est l'avant dernier étage du Crétacé et correspond à la période écoulée entre - 84 et -71 millions d'années.

Le Campanien charentais, d'une épaisseur d'environ 215 m, est subdivisé en 3 unités cartographiques correspondant à 8 biozones (zones définies par des fossiles stratigraphiques) :

- C6a : Campanien inférieur (biozones CI, CII, CIII) ;
- C6b : Campanien moyen (biozones CIV et CV) ;
- C6c : Campanien supérieur (biozones CVI, CVII, CVIII)



Extrait de carte géologique au 1/50 000

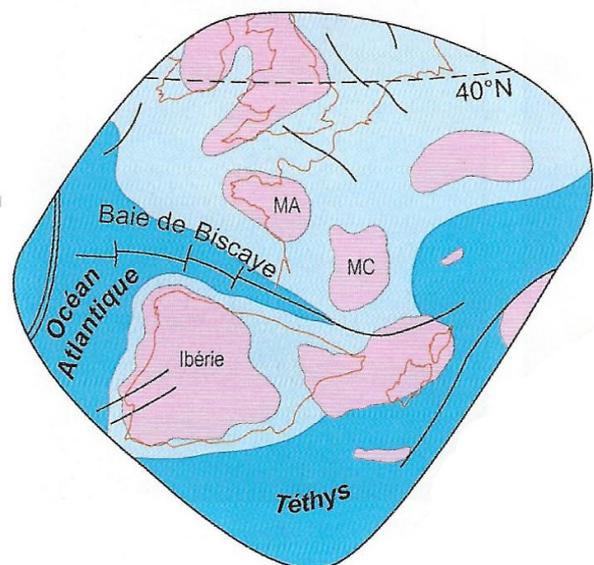
Les calcaires crayeux des falaises mortes de Mortagne appartiennent au Campanien inférieur (C6a) et moyen (C6b).

4. L'environnement marin des dépôts campaniens

La synthèse des caractères lithologiques et paléontologiques des calcaires crayeux du Campanien permet de reconstituer l'environnement marin des dépôts.

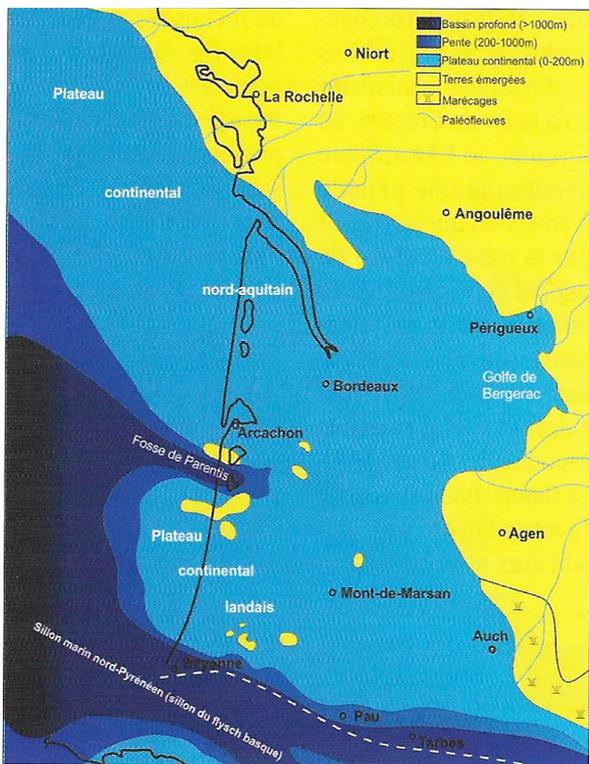
Les calcaires crayeux se sont formés dans des mers de profondeur moyenne (300 m environ ou moins, tels que les plateaux continentaux, les bassins sédimentaires), sous climat chaud. Une intense activité du phytoplancton a provoqué la sédimentation d'une boue carbonatée micritique (débris microscopiques, entre 0,1 et 10 µm) de tests calciques issus de microorganismes marins : essentiellement des coccolithes, plaques constituant les tests des coccolithophoridés, mais aussi des tests de foraminifères planctoniques et des spicules d'éponges.

5. La paléogéographie au Campanien



Carte paléogéographique de l'Europe au Crétacé supérieur

Au Crétacé supérieur, une grande partie de l'Europe occidentale est occupée par le milieu marin : la France est alors presque intégralement baignée par des eaux chaudes en raison de la proximité de la plaque européenne de l'Équateur. Situé au carrefour d'un océan et de deux mers (l'Océan Atlantique Central à l'ouest, la mer Boréale au nord et la mer téthysienne au sud), le Bassin aquitain va connaître durant cette période de fréquents changements environnementaux, dictés par les successives transgressions et régressions du milieu marin.



Paléogéographie de l'Aquitaine au Campanien, il y a 80 Ma (d'après Londeix et Tasset, 1997).

A la fin du Crétacé supérieur, durant le Campanien, le Bassin aquitain correspond à une plateforme continentale occupée par une mer de profondeur moyenne, enserrée entre les îles constituées par les massifs Armoricaïn (au nord), Central (à l'est) et Ibérique (au sud).

C'est probablement au Campanien que le niveau des océans crétacés fut le plus élevé. D'importantes masses de boues carbonatées se déposèrent alors au fond des mers profondes d'Europe de l'Ouest et du Nord, constituant les couches de craie à l'origine des falaises anglaises, normandes et charentaises. La fin du Campanien marque une tendance générale à la régression marine.

6. Le Crétacé : la période de la craie

Les formations de craie sont connues seulement du Mésozoïque (à partir de - 300 Ma) mais tout particulièrement au Crétacé, époque à laquelle la craie a donné son nom. À ce titre, la craie est comme tous les calcaires le produit d'un ancien puits de carbone géologique, et elle joue aussi un rôle important pour le cycle du calcium. Au cours du Crétacé supérieur (entre -100 et -65 millions d'années), d'importantes couches de craie se sont déposées sur les actuels Bassin parisien et Bassin Aquitain, occupés alors par une mer intérieure sous climat tropical.

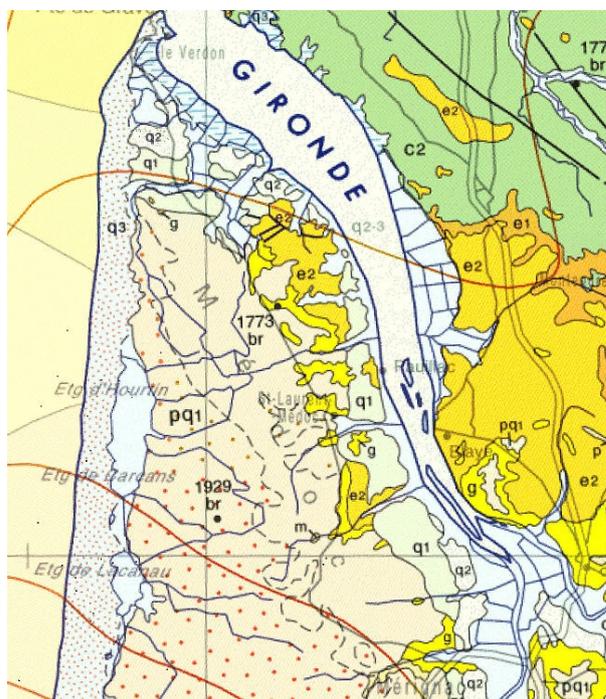
7. Les peuplements des vertébrés fossiles du Campanien charentais.

Les récentes recherches menées sur le Campanien charentais par R.Vullo (2005) ont permis de mettre en évidence la richesse du Campanien charentais en restes de vertébrés marins : de nombreuses familles ont été répertoriées, représentées par 31 taxons dont 20 appartiennent aux Sélaciens. Le reste de la faune de Vertébrés est composé d'Actinoptérygiens, de Téléostéens, de Mausasoridae et d'un représentant des Protostegidae.

C. L'évolution actuelle et passée de la Gironde.

Quand et comment s'est formé l'estuaire de la Gironde ?

1. Situation de la Gironde sur une carte géologique.



Extrait de la carte géologique de la France au 1/ 1 000 000

Légende :

c2 : Crétacé supérieur ; e1 et e2 : Éocène inférieur et moyen ; g : Oligocène ; q1 : Pléistocène inférieur ; q2 : Pléistocène moyen et supérieur ; q3 : Holocène.

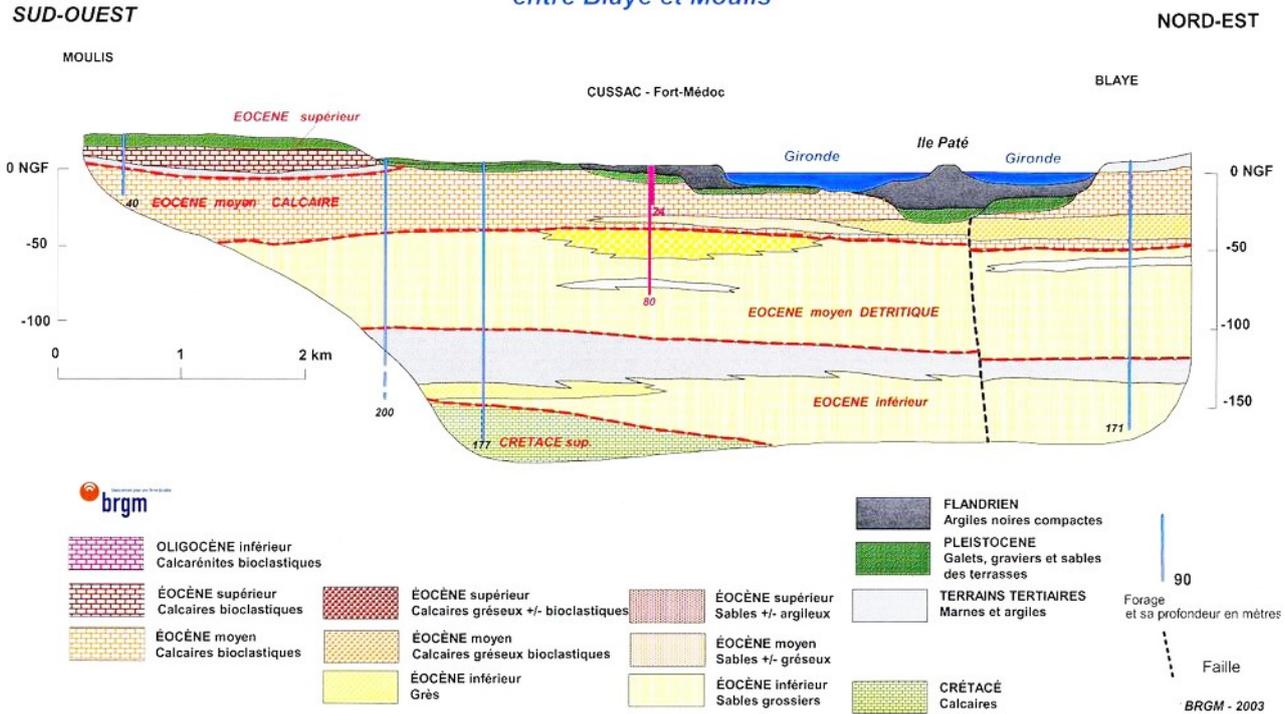
Sur la rive droite de l'estuaire affleurent largement des formations du Crétacé supérieur, de l'Éocène et de l'Oligocène.

La rive gauche est bordée par des terrains de l'Éocène, de l'Oligocène (substratum des terrasses du Médoc) plus ou moins masqués par d'importants dépôts du Pléistocène (Quaternaire de - 1,8 Ma à - 11 000 a).

Quant aux marais bordant l'estuaire, ils sont plus largement représentés sur la rive gauche.

D'après ces informations, il semblerait que la Gironde se soit creusée dans des formations du Crétacé et du Cénozoïque.

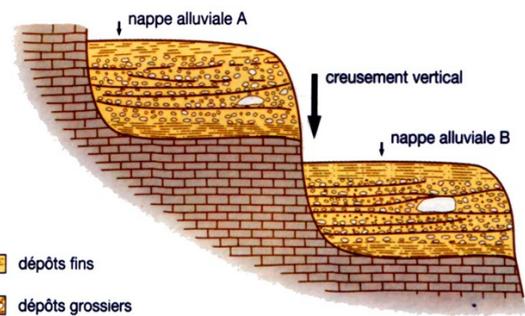
Coupe géologique transversale à l'Estuaire de la Gironde entre Blaye et Moulis



2. Situation de la Gironde sur une coupe géologique.

La coupe géologique de l'estuaire de la Gironde au niveau de Blaye nous montre :

- un lit de la Gironde creusé dans les terrains éocènes et oligocènes ; nous pouvons en déduire un début de creusement de moins de 25 Ma ;
- d'importants dépôts d'argiles noires dans le lit de la Garonne, datés du Flandrien (étage marquant la fin du Quaternaire et correspondant à une transgression marine sur le nord de l'Europe) ;
- un profil de terrasses fluviales formées sous l'effet de phases successives de creusement et de sédimentation. Les dépôts alluvionnaires des terrasses fluviales, d'âge pléistocène (quaternaire), sont constitués essentiellement de galets, graviers et sables.



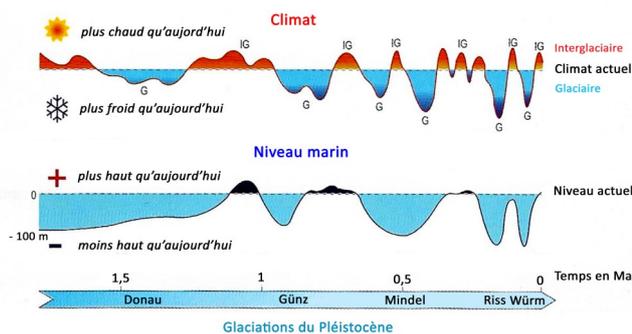
Coupe schématique de terrasses fluviales

Pendant les périodes de formation des glaciers (périodes glaciaires ou anaglaciales), la température diminue tandis que les précipitations augmentent. En même temps le niveau marin s'abaisse : il en résulte un remblaiement à l'amont et un creusement à l'aval. C'est l'inverse pendant les périodes de fonte des glaces (périodes interglaciaires ou cataglaciales). Les eaux de fonte des glaciers provoquent le creusement des terrasses amont du fleuve et l'élévation du niveau marin conduit au remblaiement de l'aval du fleuve.

3. Terrasses fluviales et cycles glaciaires.

La formation des terrasses fluviales est à mettre en relation avec des variations du niveau marin consécutives des cycles glaciaires du Quaternaire.

Les grandes périodes glaciaires du Pléistocène (Quaternaire)



4. L'évolution de l'estuaire de la Gironde

Au Pléistocène, lors des épisodes de glaciations et de réchauffements, les Garonne et Dordogne « primitives » creusent leur lit dans le substratum tertiaire. Des alternances de creusements profonds et de mises en place de terrasses étagées, subhorizontales ont lieu lors des glaciations et réchauffements des Günz-Mindel-Riss-Würm. Les épisodes torrentiels déposent des sables, graviers et galets grossiers provenant des stocks amont (Massif Central et Pyrénées) accompagnés de lignites dues aux destructions des forêts. Les périodes calmes accumulent des tourbes et argiles à végétaux.

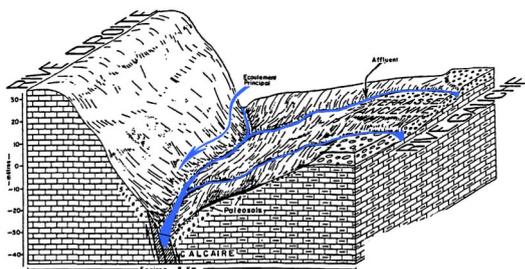
Conjointement à la baisse du niveau marin, les fleuves et affluents voient leur niveau de base modifié et surcreusent ainsi de façon très importante leurs lits créant des hautes, moyennes et basses terrasses.

Pendant la glaciation du Würm :

C'est principalement au cours du maximum glaciaire du Würm (entre 15000 et 20000 ans), alors que le niveau marin est plus bas de 120 mètres environ par rapport à aujourd'hui, la Charente, la Garonne et la Gironde surcreusent leur lit, incisant de larges et profondes vallées (les estuaires et les pertuis*). Le creusement de l'estuaire de la Gironde met à nu le substratum tertiaire. Les terrasses anciennes sont très entaillées.

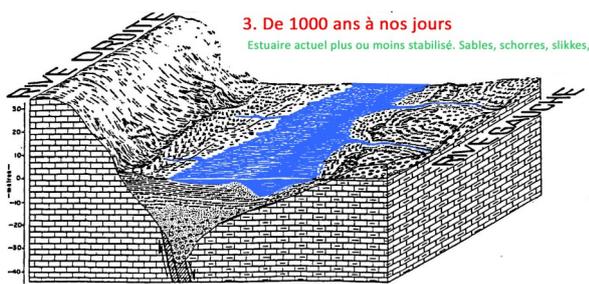
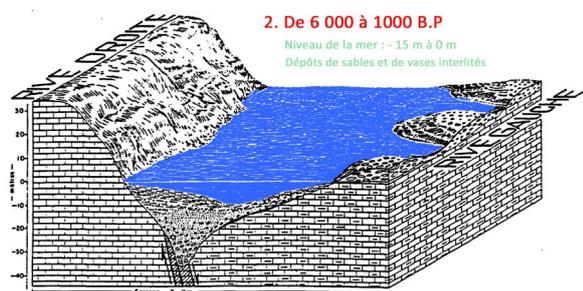
Schématisation de l'évolution morphologique de l'estuaire - Région de Pauillac

> 20 000 ans B.P. - Phase de régression - Niveau de la mer : - 120 à - 150 m



Pendant l'Holocène, période postglaciaire :

Faisant suite à la période glaciaire du Pléistocène, un réchauffement global se manifeste à l'Holocène (- 12 000 ans environ à l'actuel) , c'est la période postglaciaire. Le niveau marin remonte de façon oscillante, laissant l'océan envahir les anciennes vallées (- 15 m, il y a 6000 ans). Cette transgression dite flandrienne permet le comblement progressif des vallées, des fleuves et des petits cours d'eau côtiers ainsi que des baies par des sédiments fluvio-marins qui formeront les marais actuels (ex. Marais de Brouage, marais Poitevin, marais des rives de l'estuaire de la Gironde). Dans la totalité de l'estuaire de la Gironde, de grandes épaisseurs de graviers, de galets, de sables et d'argiles, se déposent.



Recul de la ligne de rivage :

Au pied des falaises, au fur et à mesure de la sédimentation, le fond de l'estuaire remonte sous l'effet de l'épaisseur des alluvions qui sont colonisées puis fixées par la végétation (notamment la spartine). Ces marais végétalisés constituent le schorre*, qui se développe aux dépens de la slikke*, provoquant un recul de la ligne de rivage et isolant au cœur des terres les falaises autrefois battues par la mer.

Au cours du XXe siècle, les marais ont été aménagés par l'homme en polders grâce à la construction de digues.

En décembre 1999, lors de la tempête Martin, la Gironde a réoccupé son ancien lit, inondant les marais aménagés par l'homme et baignant le pied des falaises qui redevinrent vives.

Schorre : Partie haute d'un marais littoral, constituée de vase solide, couverte d'herbe et submergée aux grandes marées.

Slikke : partie basse et vaseuse d'un marais littoral, non colonisée par la végétation et inondée à chaque marée.

D. L'ermitage monolithe Saint Martial.



L'ermitage monolithe Saint Martial

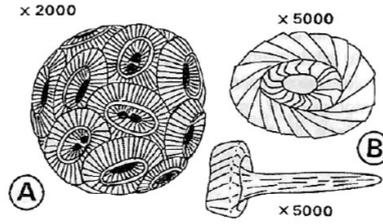
Par manque de temps nous n'avons pu le visiter mais il mérite vraiment le détour.

Creusé au cœur de la falaise, l'ermitage monolithe Saint-Martial est l'un des plus anciens lieux de culte de France (2e siècle) et constitua au cours des siècles un passage obligé pour les pèlerins en route vers Saint-Jacques-de-Compostelle. Au Moyen-Âge, la mer baignait le bas des falaises et l'accès à l'ermitage se faisait alors par bateau. Au cours des derniers siècles, les eaux se sont peu à peu retirées face à l'action conjuguée du comblement de l'estuaire, de la colonisation végétale et de l'action de l'homme.

Fossiles du Campanien



Coccolithophoridés (Coccosphère)

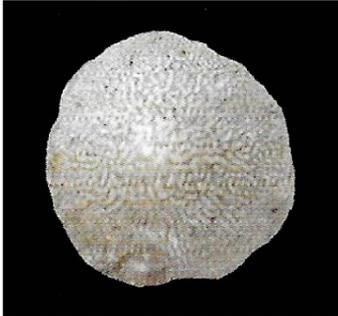


Coccolithophoridés

A : une coccosphère
B : deux types de coccolithes.



Cheilostome - Bryozoaire encroûtant



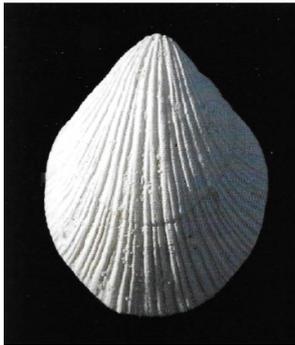
Orbitoides media - Foraminifère



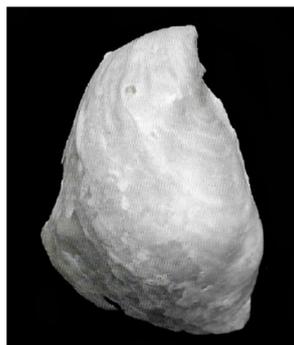
Siphonia pyriformis - Spongiaire (Cénomannien à Campanien)



Ceratostreon pliciferum - Huître plissée



Terebratula striatula - Brachiopode



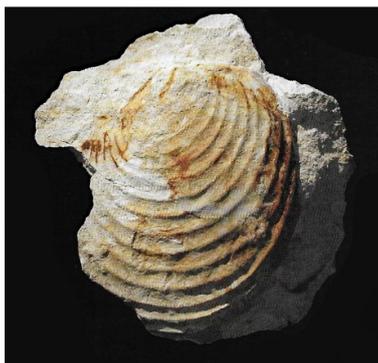
Pycnodonte vesicularis - Huître lisse



Arcostrea carinata - Huître plissée



Nostoceras polyplacum - Ammonite déroulée



Cremnoceramus sp. - Inocérame



Neithea quinquecostata et *Neithea sexcostata* - Peignes



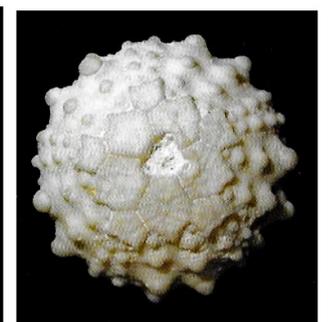
Isocrinus granosus et *Bourgatricrinus* - Crinoïdes



3 espèces du genre *Metopaster* - Astéridés



Echinocorys vulgaris - Oursin



Gonyopygus royanus - Oursin

Site 2 : Les balcons de l'estuaire

A. L'Echailier - La Combe à Rambaud

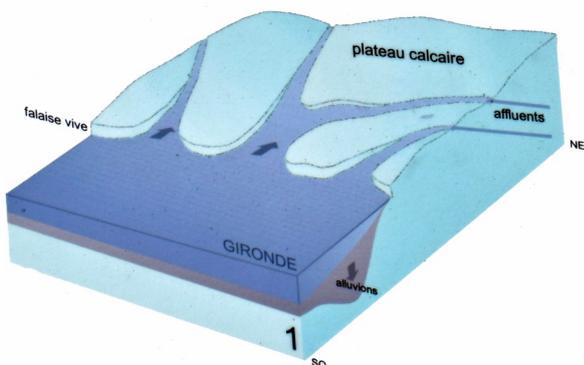
Situé entre Mortagne-sur-Gironde et St Seurin-d'Uzet, le village de l'Echailier nous offre un magnifique point de vue sur l'estuaire de la Gironde et la combe à Rambaud.



Deux panneaux explicatifs au niveau d'une zone d'information touristique nous décrivent les étapes de l'évolution du paysage.

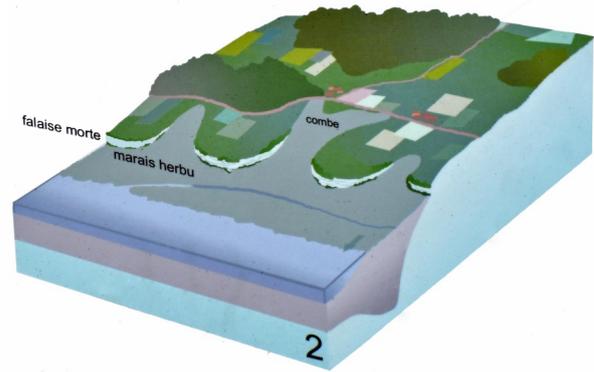


1. Envahissement de la basse vallée par la Gironde



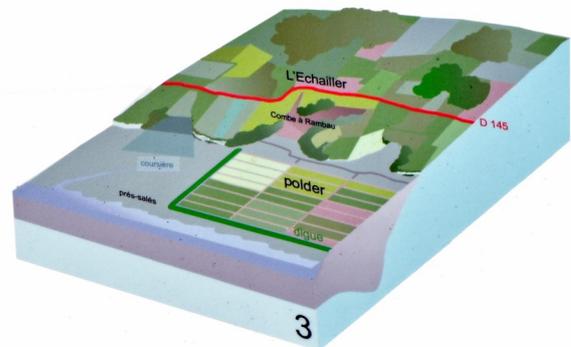
La régression würmienne (entre 15000 et 20000 ans) a favorisé l'incision du plateau calcaire, le long de l'estuaire de la Gironde, par les fleuves côtiers. La Combe à Rambaud est la basse vallée, aujourd'hui sèche, de deux petits affluents de la rive droite. La Gironde l'envahit il y a quelques milliers d'années.

2. Apparition des prés-salés



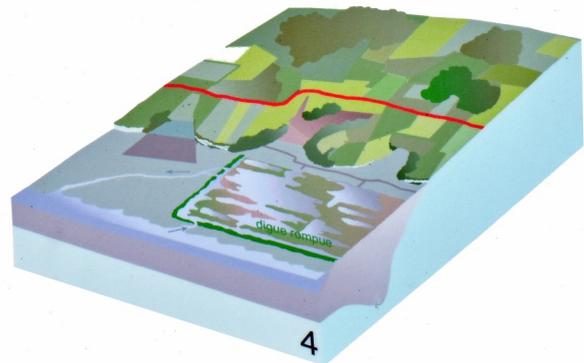
De grandes masses d'alluvions (sables et vases) ont été déposées puis colonisées par la végétation qui les a fixées. En piégeant les petites particules, les plantes ont relevé le fond et provoqué le déplacement du rivage vers l'estuaire : ainsi se sont formés les marais herbus ou prés-salés.

3. La Poldérisation



La construction d'une digue a permis de créer un polder mis en cultures pendant les années 1960. Au pied de la combe s'étend, vers le nord (aval), un marais qui est resté naturel, drainé par un chenal (coursière).

4. Retour à l'état naturel



Le polder a été submergé par la Gironde lors de la tempête de 1999 qui a rompu la digue le ceinturant. Le Conservatoire du littoral, qui l'a acquis en 2000, a souhaité son "retour à l'état naturel" en laissant libre la pénétration de l'eau. Cette volonté de "rendre la terre à la mer" répond à deux impératifs :

a) Restituer des milieux d'une grande diversité biologique
Après 2000, les plantes du marais ont rapidement colonisé le sol puis une abondante faune est venue s'y installer.

Les oiseaux d'eau y nidifient ou y font une halte migratoire; les petites lagunes servent de frayères et de nourriceries aux poissons.

b) Protéger les littoraux menacés par la lente remontée du niveau marin due au réchauffement climatique. Il est probable que les dégâts de la tempête de 1999 auraient été plus importants si le flot n'avait pas eu à parcourir ces vastes marais avant d'atteindre le pied des anciennes falaises.

B. La baie de Chant Dorat à Barzan-plage



Baie de Chant Dorat et falaise du Caillaud

La baie de Chant Dorat, à Barzan-plage, s'étend entre les falaises vives du Caillaud au Nord et celles du Pilou au Sud. Ces falaises sont constituées essentiellement de calcaires crayeux du Campanien supérieur. La base de l'étage supérieur, le Maestrichtien, apparaît au sommet des falaises du Caillaud.

Cette baie est une vasière qui, depuis la fin des années soixante, est peu à peu colonisée puis fixée par la végétation des vases salées (Spartine, Salicorne, Obione...) et formant ainsi un schorre*. Plus proche du rivage, la slikke*, constituée de sédiments sablo-argileux, est parcourue d'innombrables galeries d'animaux fouisseurs. Cette baie constitue une transition entre les slikkes estuariennes et les slikkes marines.



Spartine et Obione

C. L'emplacement d'un ancien port gallo-romain

Dans le secteur de la Baie du Chant-Dorat, au premier siècle de notre ère, se trouvait un grand port gallo-romain accueillant les navires chargés des étoffes de la Méditerranée, de l'huile d'Espagne et de l'étain de Grande Bretagne, exportant du vin et du blé.

Une ville gallo-romaine, nommée Novioregum (?), s'étendait,

en arrière, sur quelques 40 hectares. Il est possible aujourd'hui d'en visiter les vestiges sur le site archéologique du Fâ à Barzan. Ce sera l'objet de notre prochaine étape.



Le port de Barzan fut le premier port de l'estuaire de la Gironde, sur la rive droite, avant que naissent, au Moyen-Âge, ici et là, au débouché des petites rivières, d'autres havres, plus modestes, dévolus à la pêche et au cabotage, et dont les gabares, jusque dans les années 50, furent les embarcations emblématiques (Bernard Mounier - Dans le livre Talmont et merveilles sur la Gironde).

Site 3 : Le Site gallo-romain du Fâ

À Barzan, à 15 kilomètres de Royan et à proximité de Talmont-sur-Gironde, le site archéologique du Fâ abrite les vestiges d'une cité portuaire antique qui pourrait être la ville de Novioregum (Nouveau royaume), décrite dans les textes antiques.

Le site dévoile peu à peu, au fil des recherches archéologiques, une ville prospère ayant joué un rôle économique de premier plan, en lien avec Medioianum (Saintes) ou Burdigala (Bordeaux) mais également le reste de l'Empire romain (du premier au troisième siècle de notre ère).

Vue du site antique situé sur un coteau dominé par le moulin du Fâ

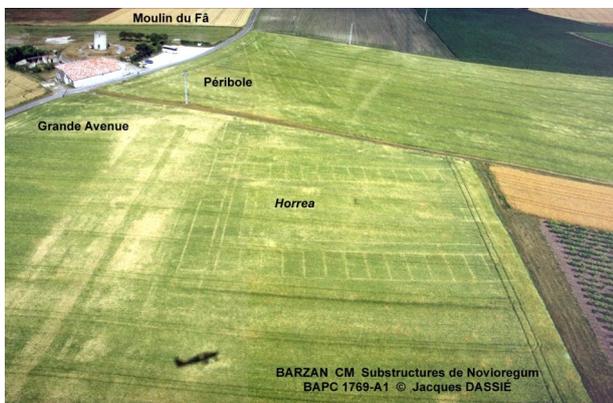


A. Un bref historique des recherches

Au début du XVIIIe siècle, le géographe Claude Masse, note qu'à « environ 1100 toises de Talmont, la tradition assure qu'il y avait jadis une ville fameuse ». Sur la carte qu'il dresse minutieusement, il inscrit près du « Moulin du Far ou Fa » : « L'on tient qu'il y avait ici une ville ». Au XIXe siècle, le site intéresse plusieurs érudits locaux, mais leur lecture du site est parfois fantaisiste ; plusieurs signaleront le pillage des vestiges. Il faudra attendre le XXe

siècle pour que des recherches sérieuses commencent. Sous quelques dizaines de centimètres de terre, plusieurs campagnes de fouilles archéologiques mettent progressivement au jour les vestiges d'une ancienne cité gallo-romaine ouverte sur l'estuaire. Les nouvelles techniques de prospection (archéologie aérienne et géophysique) permettent de mesurer l'étendue de la cité (environ 40 hectares) et de mieux comprendre son organisation.

En Juin 1975, une prospection aérienne intensive révèle à Jacques Dassié, ingénieur passionné d'archéologie aérienne, l'unité d'une cité gallo-romaine s'étendant de la ferme à l'estuaire, jusqu'à l'anse du Caillaud. « ...Au fur et à mesure de l'approche, les détails devenaient plus visibles, les formes géométriques s'alignaient révélant un plan organisé : la ville gallo-romaine surgissait des céréales verdoyantes, et cela, sur près de cinquante hectares ! » Tout devenait clair : le temple inscrit dans son péribole, l'avenue principale... descendait vers le théâtre. On distinguait des zones de magasins et des traces de constructions qui s'étendaient jusqu'au port » (J. Dassié)



Une prospection électromagnétique a permis de montrer l'existence d'une ancienne baie au sud de la cité, probablement là où se situait le port de commerce. Une dépression topographique est d'ailleurs bien visible dans le paysage en direction de Barzan-Plage et de la combe du Rit. Cette baie a progressivement été comblée par des dépôts fluvio-marins au cours de la remontée du niveau de la mer à l'Holocène. L'envasement du port lié à cette transgression, ainsi que l'instabilité politique qui régnait au début du IV^e siècle sont peut-être les causes de la disparition de la cité.

À travers le parcours de la visite guidée et le musée nous pouvons découvrir l'histoire de la ville et la vie quotidienne à l'époque gallo-romaine.

B. Visite du sanctuaire et Des thermes.



Le parcours de visite est organisé autour du sanctuaire (le temple et ses abords) et des thermes entourés de quartiers d'habitation, sur les deux hectares dégagés pour l'instant.

1. Le sanctuaire (Le temple et ses abords)



Podium du temple circulaire

Le temple circulaire est l'un des plus grands de la Gaule. Il a été construit dans la seconde moitié du II^e s. Il en reste aujourd'hui le podium, avec l'avancée du porche, et, sur ce podium, le mur de la cella, circulaire également, et les fondations de la porte. Haut de 2,89 m, ce podium a un diamètre de 35,48 m, soit 120 pieds romains. La reconstitution du reste de l'architecture se déduit de ces éléments en place, de ceux que la fouille a découvertS ou que l'on retrouve dans les environs et, enfin, des monuments semblables, notamment la " Tour de Vésone " à Périgueux et le " temple de Janus " à Autun.



La forte épaisseur des murs de la salle centrale (2,73 m) et la présence de pilastres en grand appareil, plaident en faveur de la restitution d'une couverture par une coupole en béton, hémisphérique à l'intérieur et vraisemblablement conique à l'extérieur. La largeur de 5 m de la porte implique une hauteur d'environ 8 m : c'est cette ouverture monumentale qui devait, une fois poussés les vantaux, éclairer le plus l'intérieur des lieux.



Reconstitution du temple avec son enceinte et sa cour

Le temple devait constituer un monument d'une quarantaine de mètres de haut, que devaient apercevoir de loin les marins naviguant sur la Gironde.

Le temple est entouré d'une enceinte à portique, sur un plan rectangulaire (107 m sur 112 m, soit environ 1,2 ha). Portique et cour intérieure sont considérablement rehaussés : de plus de 2 m dans la partie sud. On a donc massivement remblayé ce nouvel espace, qui domine dorénavant l'environnement. La cour de l'état antérieur, avec son fossé et sa butte, a donc disparu.

Le sanctuaire cesse de fonctionner sous Constantin (début du IV^e s.). C'est sur le podium du temple que sera bâti beaucoup plus tard le moulin du Fâ.

2. Les Thermes



Le secteur des thermes est, actuellement, avec celui du grand sanctuaire, le mieux connu, grâce aux fouilles de l'Université de Bordeaux III qui s'y sont déroulées entre 1998 et 2002.

Au début du II^e s., de vastes thermes publics remplacent un bâtiment ayant sans doute eu la fonction d'entrepôts. Une maquette au 1/10^eme permet de mieux se rendre compte de l'élévation et de l'organisation générale de ce bâtiment. Sa superficie actuellement dégagée s'élève à 2934 m²



Observation de la maquette au 1/10^eme des Thermes

La façade principale du monument thermal se trouve au nord, sur la place au-devant du grand sanctuaire, où se développe un portique. Aux extrémités, se trouvent deux séries de 4 boutiques. Entre elles, 2 couloirs d'accès à l'édifice thermal ont été aménagés, encadrant une pièce à abside, lieu de réunion d'un collège ou association.

Au centre du bâtiment, se développe la palestres de 1006 m², espace destiné à la pratique sportive. Elle est encadrée de portiques ouvrant sur les salles thermales.

Les salles thermales. Leur aile nord comprend deux salles froides (*frigidaria*) de plan identique, caractérisées par une abside au sud accueillant une vasque sur pied et deux bassins au nord. La salle suivante est tiède (*tepidarium*), commune aux deux sections de bain ; elle sert de sas thermique entre les secteurs chaud et froid du bâtiment. Au sud, la salle chaude (*caldarium*) était chauffée par deux foyers situés dans des chambres de chauffe à l'est et à l'ouest.



Coupe du plancher expliquant le système de chauffage.

Dans les angles sud-ouest et sud-est du monument, deux couloirs permettent de relier la cour de service et la palestres. La pièce circulaire, peut-être chauffée, pourrait être un *destrictarium* pour sportifs, espace où le baigneur pouvait se nettoyer le corps à l'aide d'un strigile.

Un puits de 13,10 m², profond de 16 m, permettait d'élever l'eau nécessaire au bâtiment, grâce à une roue à chaîne à godets dont les pièces de bois ont été retrouvées en grand nombre dans les niveaux de la nappe phréatique.

Le bâtiment thermal subit des remaniements au début de la deuxième moitié du II^{ème} s, puis est abandonné à la fin du III^{ème} s.

La valorisation des thermes

À l'issue de la fouille programmée de l'établissement thermal (A. Bouet, 2003), le maître d'ouvrage et ses partenaires ont décidé de rendre lisible le plan de ce bâtiment (Mme F. Doutreuwe, architecte DPLG-ICH, Saintes).



Modifications des vestiges des Thermes

Les maçonneries étant arasées, les murs de façade ont été remontés à 1 mètre au-dessus des sols finis et les cloisons à 0,50 m. Un lit d'ardoises marque la limite des maçonneries antiques. L'angle du tepidarium et l'un des fours ont été reconstruits pour expliquer le système de chauffage par le sol.

3. Aux alentours

Les champs ont livré les traces d'entrepôts, confirmant la vocation commerciale de la cité. Un théâtre de 8000 places a également été repéré. Le port, envasé, n'est plus qu'un souvenir ; une visite du musée, qui abrite une imposante maquette du site, en restitue toute la splendeur.

C. Visite du musée



Vue d'une salle du musée

Le musée accueille le mobilier trouvé sur le site lors des fouilles. Les collections, les maquettes (dont une imposante maquette du site) et les restitutions numériques nous permettent de mieux imaginer et comprendre la ville antique. Un film raconte l'aventure de la découverte du site, depuis la prospection aérienne jusqu'aux techniques de fouilles employées.

Site 4 : Talmont-sur-Gironde

À 15 km au sud de Royan, sur la rive droite de la Gironde, Talmont-sur-Gironde est une ville emblématique de l'estuaire.

Son village fortifié perché sur un éperon rocheux, son église romane et son environnement d'eau et de marais en font un site classé remarquable.



Vue aérienne de Talmont-sur-Gironde

A. Une presqu'île calcaire et des marais

Le bourg de Talmont, dominé par l'église, est juché sur le **promontoire rocheux d'une presqu'île**. Entouré de falaises hautes parfois de six mètres, ce promontoire est en fait un ancien îlot calcaire ; il était complètement séparé du rivage, à l'époque où l'estuaire baignait l'espace aujourd'hui occupé par des marais.

Les falaises du promontoire de Talmont sont constituées de calcaires du Campanien (Calcaires crayeux) et du Maestrichtien (calcaires grisâtres durs et calcaires jaunâtres tendres).

À l'est de ce promontoire, **la petite anse du Caillaud** est en cours d'envasement. Les vases et les herbes l'envahissent peu à peu.

À la limite du promontoire, **le port** est installé sur un chenal qui perce les vases.

À l'ouest du bourg et de son promontoire s'étire une autre anse longée par une digue et par la route qui conduit à Meschers. Soumise au flux et au reflux de l'estuaire, cette anse commence elle aussi à être envahie par les vases et la végétation, dans sa partie est.

L'essentiel du territoire de la commune est constitué de **marais desséchés**.

B. Une « ville close »

Talmont est une « Ville close » édifée en 1284, sur le plan des places fortes médiévales, par Edouard 1^{er} roi d'Angleterre, qui régnait alors sur l'Aquitaine et les rives de la Gironde. Le tracé à angle droit des rues et venelles n'a pas changé depuis cette époque.



La déambulation dans les rues et venelles joliment fleuries, bordées de maisons blanches aux volets bleus, est très agréable.



Une rue du bourg de Talmont-su-Gironde



Les remparts de la promenade le long de la falaise

De la promenade le long de la falaise, les remparts sont encore bien visibles. La porte d'une ancienne tour, ouvrant sur le fleuve, fut nommée « La Tour Blanche » pour, dit-on, rappeler celle de Londres.



La porte de la Tour blanche

Après avoir traversé le bourg et longé des remparts, on découvre l'église romane de Sainte-Radegonde perchée sur promontoire rocheux.



Promenade des remparts - Église Sainte-Radegonde

C. L'église romane Sainte-Radegonde



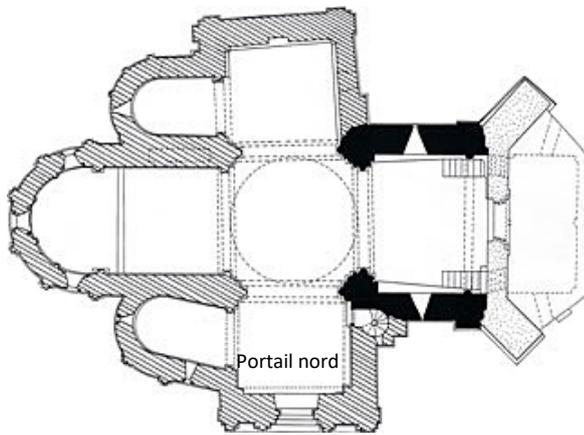
L'église Ste Radegonde sur son promontoire calcaire

L'église de Talmont, vouée à sainte Radegonde, se situe à l'extrémité sud-ouest du promontoire. Seule une étroite promenade la sépare de la falaise, à l'ouest et au sud, tandis qu'au nord, s'étend le petit cimetière.



Vue aérienne de l'église et de son cimetière

Construite en majorité au 12e siècle, elle présente un plan caractéristique des édifices religieux romans : un plan en croix grecque, alliant une nef, un transept, deux absidioles, un avant-chœur et le chœur. La nef ne comprend qu'une seule travée à la suite de l'effondrement, au XVe siècle vraisemblablement, d'une partie de l'église, peut-être en raison d'un défaut de conception de la crypte qui se trouve au-dessous.



Plan de l'église romane Sainte-Radegonde

De nombreuses modifications.

Depuis son classement au titre des monuments historiques, en 1890, de nombreux travaux ont été réalisés pour consolider l'édifice, restituer des éléments disparus, recréer une église romane saintongeaise idéale. Parmi les modifications réalisées, on peut noter : la création d'une coupole en pierre dans le transept, l'élévation d'un faux clocher au sommet de la nef, abattement des vestiges du chemin de ronde qui couronnait l'abside, construction d'un toit à croupe ronde pour les absidioles et restitution ou création d'un certain nombre d'éléments sculptés de l'abside, des absidioles et du portail nord.

Une richesse des décors sculptés de l'église.

- L'abside et les absidioles fourmillent d'animaux et de figures humaines ou fantastiques, représentés sur les modillons des corniches.



Décors sculptés de l'abside

- **Le décor du portail nord** est organisé en triptyque autour des thèmes de la condition de l'homme aux prises avec le mal (à gauche), des moyens de son salut (au centre) et du sacrement de pénitence (à droite).



Triptyque du portail nord

- **À l'intérieur**, les chapiteaux de la croisée du transept portent des motifs végétaux, des crossettes, des scènes de combat entre des lions, des oiseaux, des monstres ; sur la pile nord-est, on devine saint Georges protégeant une femme du dragon.

Un cimetière marin singulier



Cimetière marin près de l'église

Le cimetière marin borde l'église sur son flanc nord. Héritier de l'ancien cimetière clos médiéval, il conserve des tombes datant du XVIIIème siècle. Le cimetière abrite de nombreux cénotaphes.

Du cimetière, la vue porte sur l'estuaire et les blanches falaises de Meschers, lieu de notre prochaine étape.



Les falaises de Meschers vues au zoom depuis Talmont

Site 5 : Les Grottes de Meschers/Gironde

A. Un site de la Côte de Beauté

La Côte de Beauté, qui s'étend entre Talmont-sur-Gironde (étape 4) à Saint-Palais-sur-Mer (étape 6) présente une alternance de conches, abritant de petites plages, et de puissantes falaises vives, en particulier celles de Meschers.



Vue aérienne de la Côte de Beauté de Talmont à Meschers

Les falaises de Meschers se caractérisent par des grottes dont la grande majorité appartient au domaine privé (Il est néanmoins possible de visiter les grottes de Régulus et de Matata).



Falaise et grottes privées de Meschers

Nous optons pour une exploration libre des falaises et de leurs grottes en empruntant en car puis à pied le Boulevard de la Falaise. L'accès aux affleurements se fait par des escaliers pentus à partir d'une entrée discrète.



Au pied de la falaise du Boulevard de la Falaise de Meschers

B. Calcaires et marnes du Campanien et du Maastrichtien.

Au fur et à mesure de la descente des escaliers, on peut observer le détail de la falaise, et en particulier les **nombreux fossiles** qu'elle contient: des huîtres de l'espèce *Ostrea vesicularis*, des orbitoïdes (Foraminifères) des bryozoaires, des rudistes et des échinodermes.



Huîtres de l'espèce *Ostrea vesicularis*



Orbitoïdes : Foraminifères discoïdes

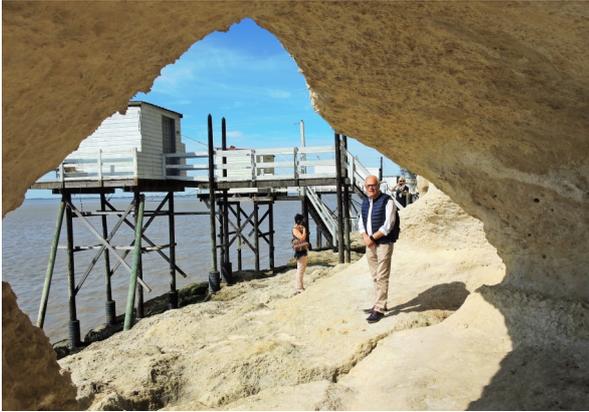
La falaise de Meschers est composée pour sa partie supérieure de calcaires et de marnes riches en fossiles (huîtres, orbitoïdes) datés du **Maastrichtien** (entre -71 et -65 Ma), et d'un calcaire dur du **Campanien** (entre -84 et -71 Ma) pour sa partie inférieure.



Pêcheries fixées sur le Campanien plus dur et grottes creusées dans le Maastrichtien plus tendre

C. Des cavités karstiques parfois occupées et exploitées par l'homme.

1. Formation des grottes



Cavité karstique avec vue sur les pêcheries

Un important réseau de **diaclases** s'est développé au sein du Maastrichtien, les roches étant plus tendres que celles du Campanien. L'**infiltration** des eaux de pluie par les joints de stratification horizontaux et les diaclases verticales conduit à une **dissolution** de la roche, qui permet la formation de **cavités karstiques*** au sein des couches sédimentaires. Le **recul de la falaise**, lié à son érosion par l'eau de mer, a permis de mettre au jour ces cavités en bordure de l'estuaire.

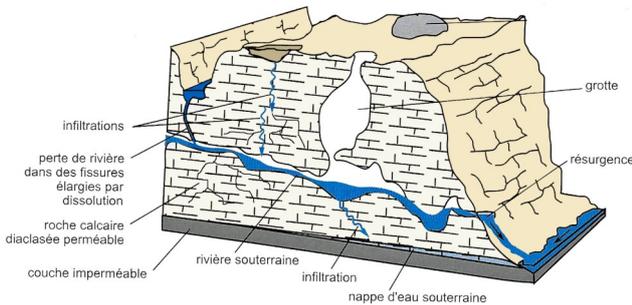


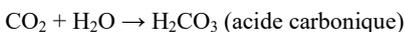
Schéma d'une morphologie karstique

**Karstique : terme lié au karst, structure géomorphologique issue de la dissolution des roches carbonatées par l'eau de pluie chargée de gaz carbonique*

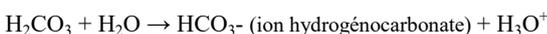
Le processus chimique de dissolution des roches carbonatées par l'eau.

1. L'eau (de pluie) se charge de dioxyde de carbone (CO₂). Celui-ci provient de l'atmosphère et majoritairement du CO₂ contenu dans le sol qui est d'origine biologique (respiration des êtres vivants et décomposition de la matière organique morte).

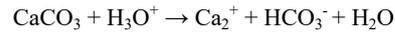
La réaction chimique est la suivante :



2. L'acide carbonique se dissocie en présence d'eau :

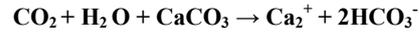


3. Le carbonate de calcium (CaCO₃) est attaqué par l'ion acide selon cette réaction :



Si l'eau pure ne peut dissoudre que 15 mg de calcaire par litre, cette eau acide peut en dissoudre jusqu'à 60 à 80 mg par litre après traversée de l'atmosphère et jusqu'à 200 mg par litre grâce au dioxyde de carbone issu de l'activité biologique du sol.

Globalement, on peut résumer ces réactions ainsi :



L'ion calcium passe ainsi en solution sous forme d'hydrogencarbonate de calcium (Ca₂⁺ + 2HCO₃⁻) qui pourra être transporté par l'eau.

2. L'occupation et l'exploitation des grottes

Depuis l'origine de l'humanité, les grottes ont toujours constitué des refuges, notamment pendant les périodes troubles de l'histoire. Il est possible que les cavités de Meschers aient été occupées dès le Paléolithique. Plus récemment, ces grottes offrant un abri peu coûteux, elles ont été aménagées en habitations troglodytiques. L'occupante la plus célèbre reste Marie Guichard, qui occupa une grotte jusqu'en 1923.



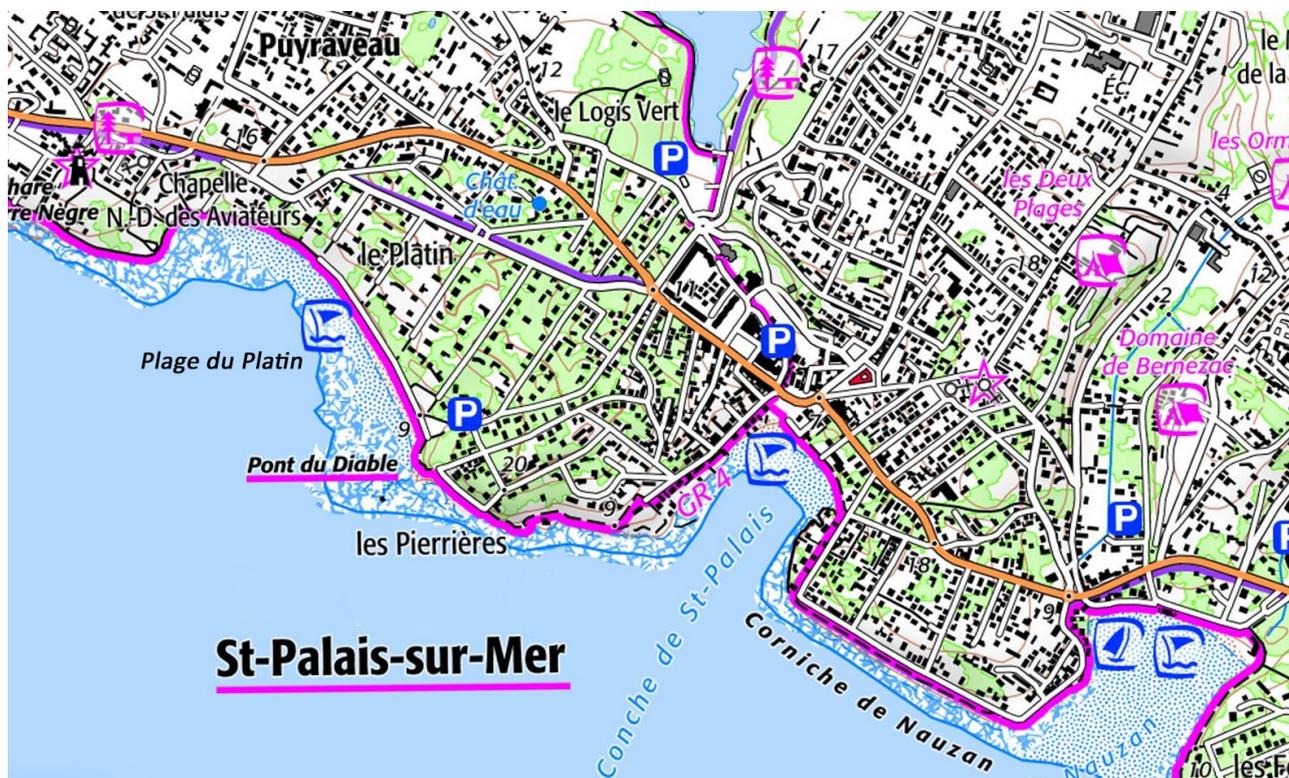
Habitations troglodytiques des falaises de Meschers

D'autres grottes aux parois travaillées témoignent d'une ancienne exploitation du calcaire en tant que matériau de construction.

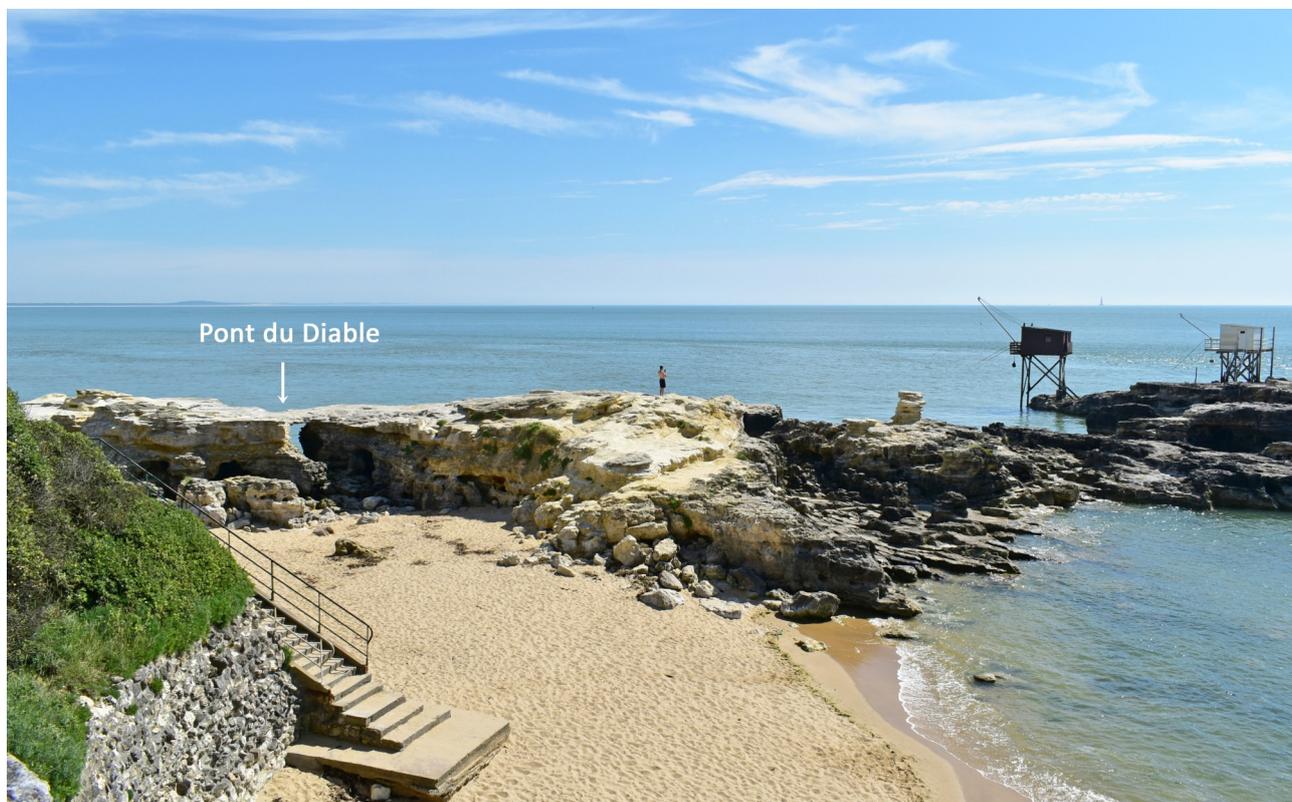


Deuxième journée

Site 6 : Saint-Palais-sur-Mer - La discordance du Pont du diable



Situation du site du Pont du Diable, dans le massif des Perrières, à Saint-Palais-sur-Mer, au Nord-ouest de Royan



Le site du Pont du diable sur le massif des Perrières, proche de la plage du Platin

A. Le mythe du Pont du Diable



Arche de pierre du Pont du Diable sur l'estran des Pierrières

Le pont du Diable se situe sur le massif rocheux des « Pierrières », non loin de la plage du Platin. Cette arche de pierre serait l'œuvre du démon qui aida un pêcheur naufragé à regagner la terre ferme, en échange de son âme.

La véritable origine de pont est bien loin du mythe habituellement conté. Elle s'inscrit dans une histoire géologique que nous allons essayer de raconter en exploitant des indices géologiques récoltés sur le terrain.

B. Deux ensembles sédimentaires discordants



Massif rocheux de l'estran aux Perrières, à Saint-Palais

À St-Palais-sur-Mer, le long du littoral, depuis la plage du Platin jusqu'aux Perrières, plusieurs affleurements situés en falaise et sur l'estran permettent d'observer deux ensembles sédimentaires distincts, nettement séparés par une surface sub-horizontale marquant une discordance (d).

Nous allons examiner plusieurs affleurements pour décrire les roches de ces deux ensembles et reconstituer leur genèse.

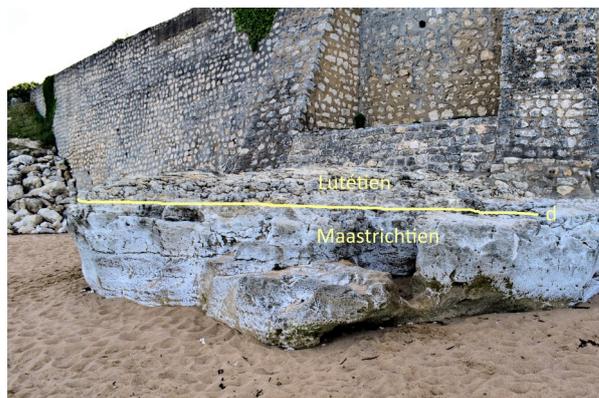
C. Observation de plusieurs affleurements

1. Affleurement n°1

Cet affleurement se situe au sud de la plage du Platin, à gauche de l'escalier qui descend de la corniche murée des Perrières.

Nous pouvons observer de bas en haut, deux formations :

- des **calcaires bioclastiques*** (appartenant au sommet de l'étage Maastrichtien (fin du Crétacé ; -71 à -65 Ma). Ces calcaires sont principalement formés de débris d'organismes (bioclastes) tels que des Foraminifères et des bryozoaires.



Affleurement n°1 au pied de l'escalier, au sud de la plage de Platin



Calcaires bioclastiques du Maastrichtien



Brèche caillasseuse à la base du Lutétien



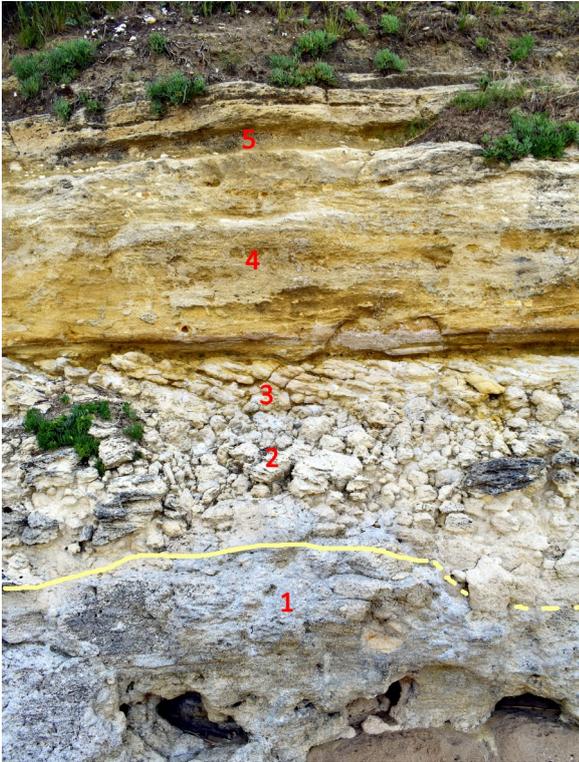
Galets quartzeux de la brèche à la base du Lutétien

- une **brèche caillasseuse** à fragments de calcaire crétacés à miliolles (Foraminifères) et **petits galets quartzeux** représentant la base de l'étage Lutétien (-49 à -40 Ma) appartenant à la période Éocène de l'ère Cénozoïque.

Il manque ainsi une vingtaine de millions d'années entre les deux formations, période pendant laquelle aucun sédiment ne s'est déposé : c'est une **lacune sédimentaire**.

2. Affleurement n°2

Cet affleurement de la falaise des Pierrières, au sud de l'escalier de la corniche, nous permet de découvrir des formations déposées sur celles décrites précédemment.



Affleurement de la falaise au sud de l'escalier

De bas en haut, nous distinguons :

1. le niveau gris du Maastrichtien terminal ; 2. le conglomérat à fragments de calcaires créacés de la base du Lutétien ; 3. des calcaires à stratification oblique ; 4. une formation épaisse de calcaires gréseux, structurés en couches inclinées et entrecroisées, avec des passées argilo-sableuses à nodules calcaires ; 5. une formation gréso-calcaire ayant emballé des galets mous calcaires.



Détails des formations 4 et 5

3. Affleurement n°3



Affleurement d'un îlot rocheux sur l'estran

Cet affleurement sur l'estran forme un îlot sculpté par l'érosion. Nous pouvons y retrouver les formations sédimentaires du Maastrichtien et du Lutétien séparées par une discordance angulaire (d) :

1. Maastrichtien terminal ; 2. la brèche caillasseuse de la base du Lutétien ; 3'. Passée argilo-sableuse à nodules calcaires ; 4. une formation épaisse de calcaires blancs et de gréseux.

D. Le contenu paléontologique du Lutétien

Dans le conglomérat à fragments calcaires :

- **Foraminifères** : alvéolines, Nummulites operculines, orbitolites ;



Échantillon de Foraminifères

- **Débris d'ossements de Mammifères marins** (ex : côtes et vertèbres de Siréniens) ;

- **Dents de Raies ou de Requins.**

Dans les calcaires blancs et les calcaires gréseux :

- **Foraminifères**: Litonelles, alvéolines, Orbitolites ;

- **Bryozoaires** ;

- **Mollusques, Oursins.**

Dans un troisième ensemble sédimentaire non observé constitué de marnes sableuses grises à vertes :

- Débris d'**huîtres** et de **Coquilles St Jacques** ;

- Ossements de « **Lamantins** », **Tortues** et **Crocodiles.**

Fossiles du Lutétien



Nummulites planatus - Foraminifère - d: 20 mm



Alveolina oblonga - Foraminifère - d: 3 mm



Nummulites brongiarti - Foraminifère - d: 20 mm



Crassostrea et



Cubiostrea - Huîtres



Chlamys plebeia - Pétoncle



Oliva sp., *Natica* sp., *Amaurellina acuta* - Natices



Oursins : *Echinolampas cotteau* - 34mm



Schizaster arnaudi - 35 mm



Gualteria cf. *orbignyana* Agassiz - 62 mm



Echinopsis sp. - 26 mm



Dents de Requin (*Striatolomia*) - 19 mm - 11 mm- 25 mm



Plaques dermiques de Tortue (*Trionyx*) - 35 mm - 36 mm



Dents de raies (*Myliobatis* et *Aetobatis*) - 11 à 35 mm



Fragment osseux de Lamentin (*Halitherium* sp.) - 148 mm

Photos extraites du livre de Didier Néraudeau, Romain Vullo et Mazan « Fossiles de la Préhistoire Charentaise » - Ed. Le Croît Vif - 2013

E. Paléogéographie et histoire géologique

Bilan des observations

Dans le site du Pont du diable, entre les falaises et l'estran, au niveau de différents affleurements, nous avons pu distinguer deux **ensembles sédimentaires superposés du Maastrichtien (- 71 à - 65 Ma) et du Lutétien (-49 et -40 Ma).**

Ces deux ensembles sont séparés par une surface plus ou moins horizontale inclinée d'un angle de quelques degrés vers le sud-ouest. La superposition des strates du Maastrichtien et du Lutétien induit une **discordance* angulaire.**

Il manque ainsi 20 millions d'années entre les deux formations, période pendant laquelle aucun sédiment ne s'est déposé : c'est une **lacune sédimentaire.**

Le cadre paléogéographique, du Maastrichtien au Lutétien.

Depuis la fin du Crétacé, la mer s'est retirée progressivement excepté au sud du bassin d'Aquitaine où la sédimentation au front des Pyrénées se poursuit. Au Cénozoïque, la formation des Pyrénées va permettre le plissement des couches sédimentaires du bassin formant ainsi l'anticlinal de Jonzac et le synclinal de Saintes. Du début du Tertiaire jusqu'au début du Quaternaire, le bassin d'Aquitaine va alors subir une continentalisation progressive. Au cours de l'Éocène, la mer s'avance à plusieurs reprises mais reste cantonnée à la moitié occidentale du Bassin Aquitain. C'est au Lutétien, au milieu de l'Éocène, que se déposeront des sédiments marins restant limités à quelques golfes ouverts sur l'Atlantique.

L'explication de la discordance du Pont du Diable.

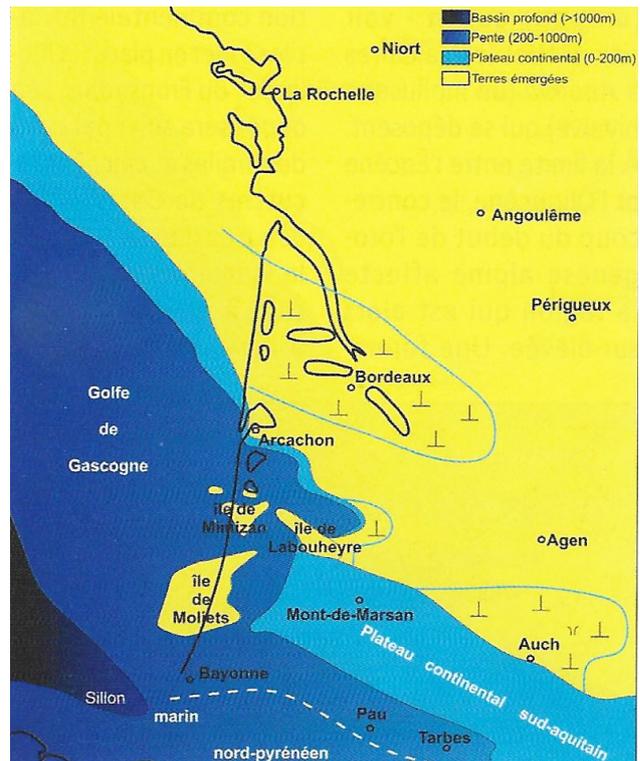
Après la régression marine de la fin du Crétacé, les roches formées au Maastrichtien furent altérées sous un climat tropical au Paléocène (-65 Ma à - 56 Ma), puis furent basculées au cours de la formation des Pyrénées (inclinaison des strates du Maastrichtien). Au Lutétien, la mer revient et recouvre les terres précédemment émergées, déposant à plat des sédiments épicontinentaux sur la surface érodée.

En résumé :

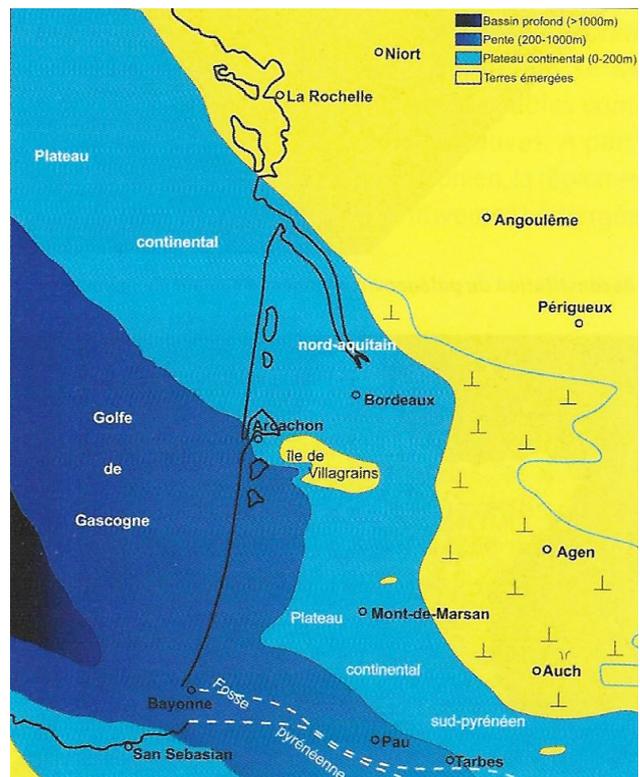
Sédimentation marine au Maastrichtien - régression marine au début du Paléocène - Altération et érosion du Maastrichtien émergé - déformation tectonique contrecoup de l'orogénèse pyrénéenne - transgression marine et sédimentation au Lutétien.



Le Pont du Diable



Paléogéographie du Bassin Aquitain au Paléocène (- 60 Ma)



Paléogéographie du Bassin Aquitain au début du Lutétien (- 49 Ma)

La formation du Pont du Diable

Elle résulte d'une érosion différentielle des roches du Maastrichtien et du Lutétien. Le tablier du pont est constitué de calcaires lutétiens.

F. Diverses observations

1. Lapiaz à la surface du Maastrichtien



Lapiaz (ou lapiez) à la surface du Maastrichtien

L'action de l'eau de mer sur les roches peut provoquer, outre des actions mécaniques, des actions chimiques d'altération, telle que la dissolution. Illustrant bien ce phénomène, un lapiaz s'est développé sur l'estran près du Pont du Diable, à la surface des calcaires du Maastrichtien, montrant une surface chaotique parsemée de rigoles et de cuvettes.

2. Vestiges d'anciennes carrières de calcaire.



Au niveau d'une puissante formation de calcaires du Maastrichtien, nous pouvons reconnaître les vestiges d'anciennes carrières ayant notamment servi à la construction du phare de Cordouan.

3. Le phare de Cordouan, au loin, en vue rapprochée



Site 7 : Les Landes de Cadeuil

A. Localisation et cadre environnemental

Nous quittons le littoral charentais pour rejoindre Cadeuil situé sur la D733 reliant Royan à Rochefort.



Les Landes de Cadeuil, du nom du hameau près duquel elles sont localisées, se trouvent sur le bord du plateau qui domine l'ancien golfe de Saintonge, aujourd'hui occupé par le marais de Brouage, en Charente-Maritime.

1. Les sablières



Une sablière et son étang artificiel

Le site présente de nombreuses carrières de sables qui, en drainant les nappes d'eau, ont entraîné la formation d'étangs artificiels.

L'exploitation des sablières sur le site des landes de Cadeuil remonte, semble-t-il, au XIX^{ème} siècle avec la fondation des Ets Mercier en 1860. Deux entreprises exploitent actuellement des sablières sur le site :

- la société Mercier et fils : autorisation d'exploiter sur 2 sites : le secteur des Coudres (58 ha) et le Lac de Cadeuil (42 ha).
- la société des carrières Kléber Moreau.

Les sables siliceux exploités présentent des caractéristiques granulométriques (grains anguleux) et physico-chimiques particulièrement intéressantes pour les travaux publics et le bâtiment.

2. Diversité des milieux et richesse floristique et faunistique

Le site classé Natura 2000 se caractérise par une imbrication de milieux humides (étangs de carrières), de boisements divers (chênaies, pinèdes...) et de landes plus ou moins boisées.

De nombreuses espèces végétales de fort intérêt patrimonial sont présentes (ex : le Liparis de Loesel, orchidée très rare, l'Iris de Sibérie ou encore la Gentiane des marais). Le site possède également une grande valeur faunistique par la présence de vertébrés menacés tels que la Loutre et la Cistude (Tortue) ou d'invertébrés parmi lesquels la Rosalie des Alpes et l'Agrion de Mercure. De nombreux oiseaux et chauves-souris d'intérêt européen sont également présents.



B. Observations géologiques

Sous la conduite de Jacques Rey, nous atteignons une lande située en bordure d'une ancienne sablière (Cf. carte ci-contre - flèche verte).

Le substrat géologique du site est formé de **sables et graviers** au sein desquels s'intercalent localement des **lens**



Sables et graviers avec des teintes rougeâtres



Intercalations d'argiles grises dans des sables jaunâtres

tilles argileuses.

Les sables :

L'observation des sables à la loupe binoculaire et au microscope révèle qu'ils sont constitués de grains de quartz anguleux à subanguleux, d'aspect craquelé et souvent brisés. Ces caractères désignent des sables fluviaux et deltaïques.

Les argiles :

Les argiles sont le plus souvent finement silteuses et micacées. Elles sont représentées par la kaolinite (70 à 80%), l'illite et la montmorillonite.

Les différentes couleurs des argiles (blanc, gris, rose à lie-de-vin) sont dues à la présence et à la teneur de différents oxydes (fer, titane, manganèse...)

Des dépôts détritiques continentaux :

Graviers, sables et argiles panachées forment un ensemble sédimentaire connu sous le nom de Formation de Cadeuil. Ils témoignent d'épandages détritiques dans un environnement typiquement continental.

C. A la fin du Crétacé inférieur

Après plusieurs datations contradictoires (Tertiaire, Cénomane), l'exploitation de nombreuses gravières ouvertes dans la zone de Cadeuil, permet de préciser la position stratigraphique de la Formation de Cadeuil. Le fait que cet ensemble détritique soit surmonté par des argiles et des sables puis par le premier niveau de calcaire gréseux à *Ichthyosarcolithes triangularis* (Rudiste) du Cénomane exclut définitivement l'hypothèse qu'elle puisse être tertiaire.

Une datation récente par spores et pollens permet d'envisager un âge se rapportant au Crétacé inférieur, plus précisément à l'intervalle Barrémien-Aptien (-130 à -112 Ma) (Nicolas Charles - BRGM).

Le paléontologue Didier Néraudeau, dans son livre « Fossiles de la Préhistoire charentaise » situe les sédiments sableux et argileux de Cadeuil dans l'Albien (-112 à -100 Ma), dernier étage du Crétacé inférieur.

Remarque : l'Ambre de l'Albien

- Près de Saint-Jean-d'Angély, à Archingeay, la formation argilo-sableuse rapportée à l'Albien contient un trésor paléontologique, l'ambre, résine fossile de conifères. De nombreux fossiles d'insectes, d'araignées et de crustacés ont été parfaitement conservés dans cette résine.

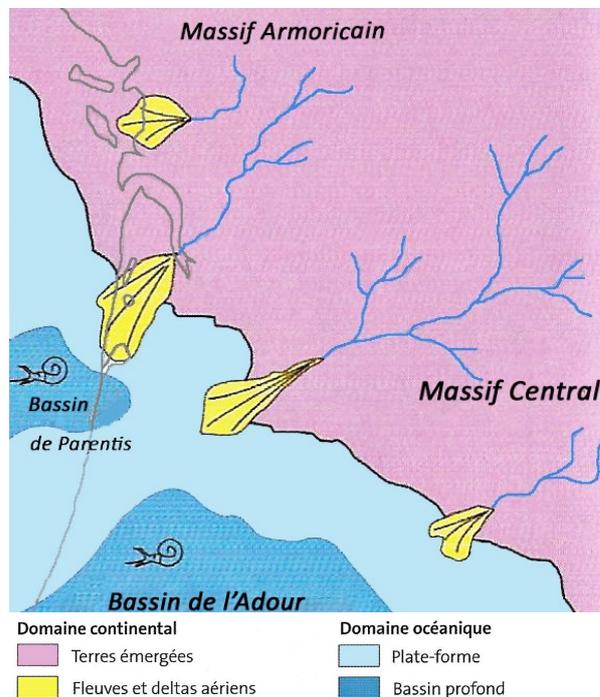
- A Cadeuil, Eugène Arnaud (Retraité des Ponts-et-Chaussées) fut le premier à découvrir de l'ambre, au milieu du XXe siècle.

D. Paléogéographie et histoire géologique

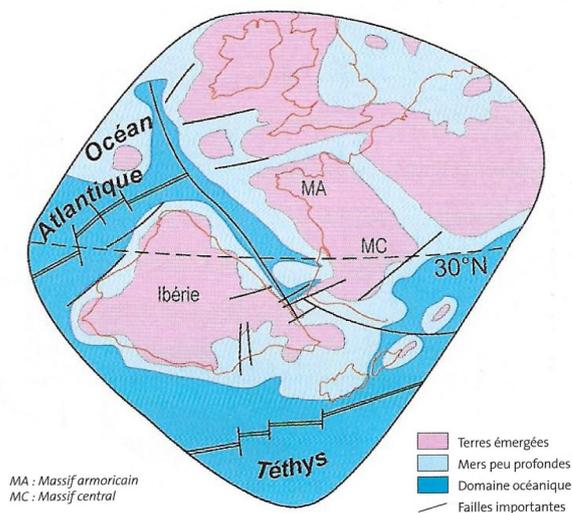
Au début du Crétacé inférieur, la mer se retire totalement de la région charentaise. La mer reste cantonnée au sud-ouest du Bassin Aquitain, notamment au niveau des Bassins de Parentis et d'Adour.

Aunis et Saintonge constituent alors des terres émergées

soumises à une érosion intense sous un climat tropical chaud et humide. Les reliefs du Massif Central subissent cette érosion dont les produits sédimentaires sont transportés puis déposés par les fleuves au sein d'une vaste dépression régionale dont font partie l'Aunis et la Saintonge. La région est alors occupée par un système fluvio-deltaïque avec de nombreux cours d'eau et zones marécageuses où se déposent graviers, sables, et argiles.



Carte paléogéographique schématique au Crétacé inférieur

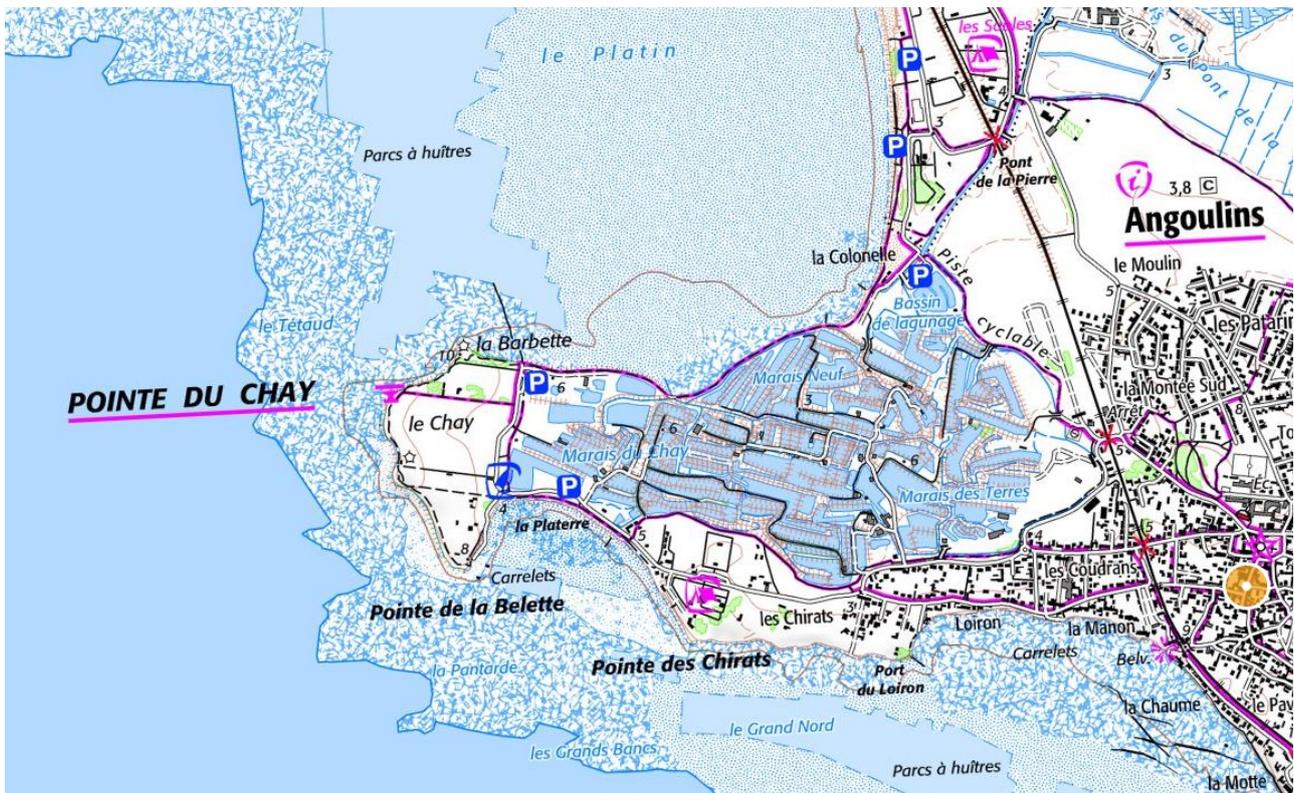


Carte paléogéographique de l'Europe au Crétacé inférieur

L'essentiel :

Les graviers, les sables et les argiles de la Formation de Cadeuil sont les rares témoins, en Aunis et en Saintonge, d'une érosion et d'une sédimentation continentales qui ont pris place pendant le Crétacé inférieur (entre -145 et -100 millions d'années).

Site 8 : La Pointe de la Belette de la Presqu'île du Chay



Carte topographique de la Presqu'île du Chay

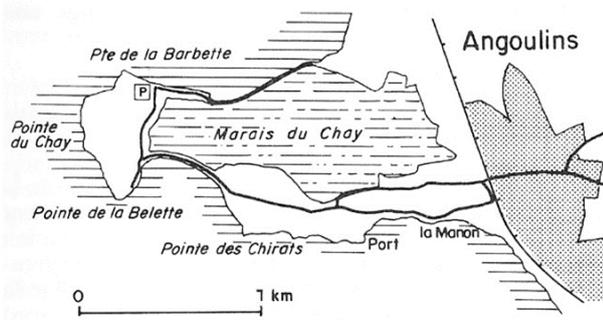


Vue de la Pointe de la Belette vers la Pointe du Chay

A. Le cadre des observations

La Presqu'île du Chay se situe sur la commune d'Angoulins, à une dizaine de kilomètres au sud de La Rochelle.

Elle constituait au Moyen-Âge l'île de Chée, qui fut ensuite reliée au continent par un double tombolo. La partie entre l'ancien îlot et le continent est constituée d'un marais littoral, le marais du Chay, propice au développement d'une faune et d'une flore variées.



La Pointe de la Belette

Pour bien étudier les falaises de la Presqu'île du Chay, il est souhaitable de parcourir l'estran de la Pointe de la Barbette au nord à la Pointe de la Belette au sud. Dans des conditions de marée haute à fort coefficient, avec un temps disponible d'environ deux heures, nous nous sommes limités à la Pointe de la Belette plus accessible.



Falaise de la Pointe de la Belette - Bioherme et roches stratifiées

B. Falaise et estran de la Pointe de la Belette

1. Roches stratifiées et récifs coralliens fossiles

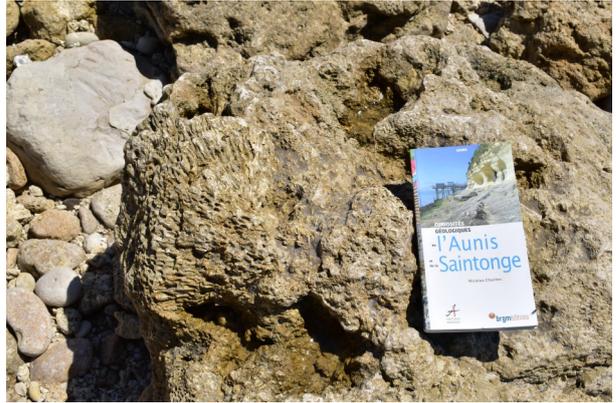
L'observation de la falaise nous permet de distinguer deux types de formations géologiques bien contrastées :

- des **strates de calcaires et de marnes** ;
- des massifs grossièrement ovoïdes, discordants dans les roches stratifiées environnantes, appelés **biohermes** *.

L'examen de fragments de biohermes jonchant l'estran nous fait découvrir des structures calcaires tubulaires évoquant des **coraux**.

**Un bioherme est une masse lenticulaire de roches sédimentaires calcaires (calcaire récifal ou biolithite) édifiée par des organismes constructeurs (en général des coraux) restés le*

plus souvent en position de vie. Il a une forme lenticulaire ou ovoïde indépendante des roches stratifiées environnantes.



Bloc de coraux fossiles sur l'estran de la Pointe de la Belette



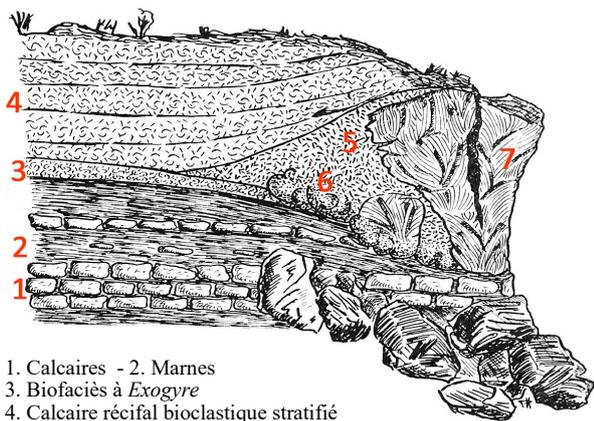
Un aspect des coraux fossiles de la Pointe de la Belette



Polypier composé d'une multitude d'éléments arrondis à structure rayonnante



Coraux actuels



1. Calcaires - 2. Marnes
3. Biofaciès à *Exogyre*
4. Calcaire récifal bioclastique stratifié
5. brèche récifale 6. Colonies algaires
7. Massif de coraux (*Calamoseris*) - 6 et 7. Bioherme.

Dessin de la falaise de la Pointe de la Belette

2. Les roches stratifiées de la partie inférieure de la falaise

La partie inférieure de l'affleurement est constituée de marnes, de marno-calcaires et calcaires. Des études géologiques plus précises ont permis d'identifier, entre autres, des calcaires à Térébratules, des marnes à *Paracenoceras giganteum* (Ammonite du Kimmeridgien) et des calcaires riches en huîtres.

3. Les calcaires récifaux de la partie supérieure de la falaise

La partie supérieure de la falaise est constituée par des calcaires récifaux en place et des calcaires bioclastiques.

Les **biohermes**, récifs coralliens fossiles en place, sont le fruit d'organismes constructeurs, des polypiers rameux (coraux) principalement du genre *Calamoseris*, auxquels sont associées des colonies algaires (Solénoporacées) qui eurent un rôle édificateur et une action stabilisatrice des fonds vaseux.

Les calcaires récifaux bioclastiques

Les biohermes sont enveloppés dans un calcaire récifal bioclastique (formé de débris de coraux) à stratification irrégulière. Ce faciès est caractérisé par des Oursins (*Cidaris*, *Acrocidaris*, *Pseudocidaris*...), des Crinoïdes, d'abondantes huîtres de l'espèce *Nanogyra nana*.

C'est dans ces niveaux bioclastiques inter-récifaux que l'on trouve assez fréquemment des radioles isolées, et exceptionnellement des oursins entiers avec leur radioles en connexion.

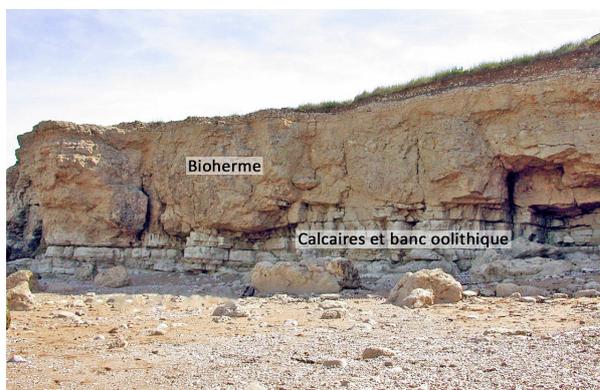
Leur mise en place :

Sur un fond constitué de vases calcaires (maintenant devenues marnes, marno-calcaires et calcaires) se sont installés des récifs coralliens formant tout d'abord des « boules » isolées, puis une véritable couche ou alternent récifs en position de vie (biohermes) et calcaires bioclastiques.

Les **fossiles** contenus dans les roches encaissant les récifs coralliens (éponges, oursins, crinoïdes, brachiopodes, bivalves, gastéropodes...) témoignent du **milieu récifal** développé sous une tranche d'eau comprise entre 0 et 20 mètres. Les coraux se développent au gré de conditions environnementales spécifiques et fragiles (niveau marin, température, salinité, luminosité, oxygénation).

C. Deux épisodes récifaux successifs

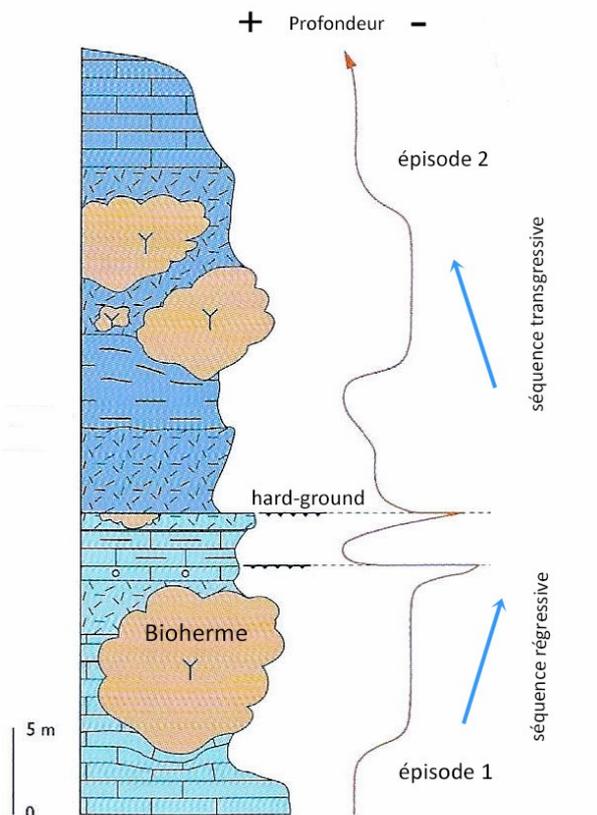
L'observation à marée basse des falaises de la Presqu'île du Chay, de la Pointe de la Barbette à la Pointe de la Belette permet de distinguer les deux épisodes récifaux successifs ayant affecté le secteur de la Presqu'île du Chay.



Falaise de la Pointe de la Barbette - 1^{er} épisode récifal



Surface durcie (hard-ground) entre les 2 épisodes récifaux



Coupe stratigraphique synthétique des deux épisodes récifaux

1. Premier épisode récifal à la Pointe de la Barbette

La pointe de Barbette est formée de calcaires appartenant au Kimméridgien inférieur. On peut les suivre à marée basse sur une centaine de mètres. Ils sont surmontés d'un banc oolithique. Vient ensuite le premier épisode récifal (biohermes) qui se termine par un niveau très riche en Mollusques, Échinodermes et Brachiopodes (Rhynchonelles et Térébratules). Il est coiffé par une surface durcie (ou hard-ground) couverte d'innombrables Huîtres plates, supportant le deuxième épisode récifal du Kimméridgien inférieur.

L'installation de ce premier épisode se place dans un **contexte de régression marine** (baisse du niveau marin) à l'issue de laquelle la croissance des biohermes et la sédimentation sont stoppées (Cf. surface durcie oxydée : hard-ground).

2. Deuxième épisode récifal de la Pointe du Chay à la Pointe de la Belette.

C'est ce deuxième épisode que nous avons observé à la Pointe de la Belette. Il débute par des calcaires marneux et des marnes à Exogyres, Alectryonies et Pinna, surmontés de biohermes à *Calamoseris* et *Solénoporacées* et de calcaires bioclastiques renfermant des mollusques bivalves (*Exogyra spiralis*, *Lima laeviuscula*) quelques Oursins et des Crinoïdes.

L'installation du second épisode s'intègre au cours d'une **transgression marine** (élévation du niveau marin) ; un envasement progressif provoquera sa disparition.

D. Des calcaires récifaux du Kimméridgien

Les caractères lithologiques et paléontologiques des roches des falaises de la Presqu'île du Chay permettent de les situer au Kimméridgien (- 154 à - 151 Ma), avant dernier étage du Jurassique supérieur.

Le Kimméridgien doit son nom à la localité de référence choisie par **Aldide d'Orbigny** (1849) à **Kimmeridge**, dans le Dorset, en Grande-Bretagne.

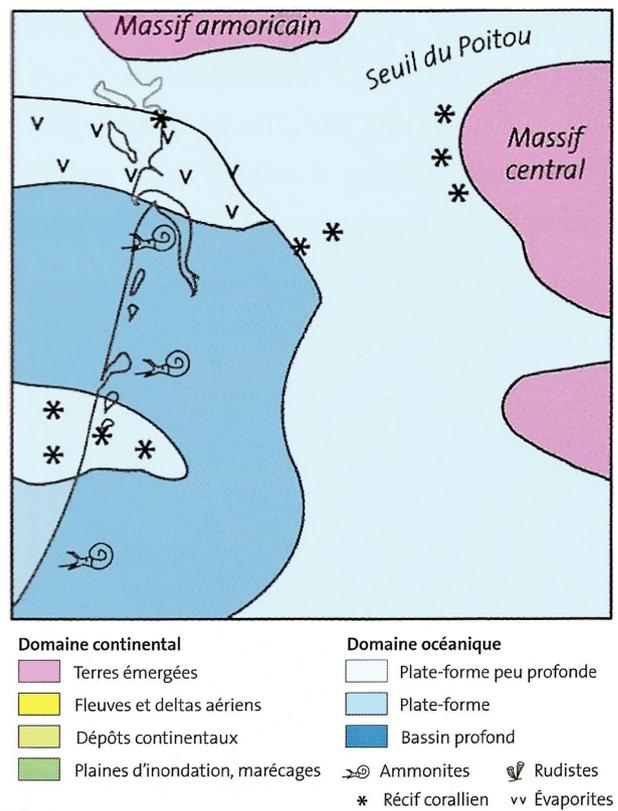
Le Kimméridgien en Charente-Maritime.

Les couches géologiques du Kimméridgien constituent l'essentiel du sous-sol du nord (d'Yves à Marans) et de l'est (Muron, Surgères) de la Charente-Maritime. Le littoral présente à la fois des formations marneuses et calcaires anté- ou post-récifales (falaises d'Yves, des Boucholeurs, de Châtelailon), et d'imposantes constructions coralliennes (falaises de la Presqu'île du Chay). Dans l'intérieur des terres, les couches kimméridgiennes marneuses composent le substrat des marais.

Paléogéographie et histoire géologique

- La transgression marine du Jurassique.

Dès le Jurassique inférieur, la mer arrive par l'est et le sud. Elle envahit progressivement le continent et un régime marin franc s'installe. La mer recouvre entièrement le sud de la Vendée, les Charentes, l'Aquitaine, ainsi que le Périgord, le Quercy et la Haute-Garonne. La hauteur d'eau atteint son maximum au Toarcien avec le dépôt de marnes et de calcaires argileux.



Paléogéographie du Bassin d'Aquitaine au Jurassique supérieur

La transgression marine se poursuit au Jurassique moyen et les Bassins aquitain et parisien communiquent via le Seuil du Poitou. La sédimentation carbonatée de plateforme, entre l'Aalénien et le Bathonien, marque une diminution de la profondeur de la mer. Mais, du Callovien jusqu'au Kimméridgien, la **subsidence* du bassin d'Aquitaine**, permet une sédimentation importante avec le dépôt de plus de 300 mètres de sédiments.

**subsidence : enfoncement progressif du fond d'un bassin sédimentaire pendant une assez longue période.*

- Développement de récifs coralliens au Kimméridgien :

Au Kimméridgien, la France se situe au niveau des tropiques et connaît donc un épisode climatique relativement chaud. La région est recouverte par une mer chaude et peu profonde, sous un climat comparable à celui que l'on peut rencontrer aujourd'hui aux Bahamas.

Certaines zones de hauts-fonds sont propices au développement de récifs coralliens qui atteignent leur développement maximal lors de la première moitié du Kimméridgien. Il y a 155 millions d'années, au gré de la tectonique des plaques, la France se situait au niveau des tropiques.

- Au **Tithonien**, dernier étage du Jurassique supérieur, s'amorce le retrait de la mer.

E. Une exceptionnelle richesse en fossiles

Les falaises de la presqu'île du Chay sont prospectées depuis le début du XIXe siècle par de nombreux paléontologues amateurs et professionnels. Ces falaises ont constitué pour **Alcide d'Orbigny** l'un des gisements fondateurs de sa Paléontologie française, « *une encyclopédie monumentale en 40 volumes* ». Il les qualifiait de « *véritable galerie d'Art pour la paléontologie* ». L'auteur en faisait l'une des localités de référence du « Corallien », une subdivision de la fin du Jurassique qui est aujourd'hui abandonnée et incluse en partie dans le Kimméridgien.

A la fin du XIXe siècle, **128 espèces d'organismes fossiles** étaient inventoriées dans les falaises d'Angoulins. Parmi elles, **une trentaine d'espèces d'oursins**, des fossiles exceptionnellement bien préservés qui font aujourd'hui la renommée paléontologique du site.



Oursins (Cidaris) récoltés
par le paléontologue Laurent Rigollet, adhérent de l'AVG



Récolte de fossiles à la Pointe du Chay au cours d'une matinée
d'excursion par un jeune adhérent Christophe Boisselier



Radioles (piquants) d'oursins, térébratule et rhynchonelles

Article de Jean Chauvet

Photographies de Catherine Chauvet et Jean Chauvet

Bibliographie

- Curiosités géologiques de l'Aunis et de la Saintonge par Nicolas Charles - Editions Apogée et BRGM éditions (2012).
- Curiosités géologiques de Gironde par Thierry Mulder - Editions Apogée et BRGM éditions (2016).
- Fossiles de la Préhistoire charentaise par Didier Néraudeau, Romain Vullo et Mazan - Editions Le Croît Vif (2013).
- Patrimoine géologique en Poitou-Charentes par Didier Poncet, J-P.Sardin, J-P.Minier - Geste éditions (2008).
- Guide vert Poitou-Charentes - Editions Michelin Guides touristiques (2011)
- Notice de la carte géologique de St Vivien-de-Médoc au 1/50 000^{ème} - BRGM.
- Notice de la carte géologique de St-Agnan au 1/50 000^{ème} BRGM.
- Notice de la carte géologique de Royan au 1/50 000^{ème} BRGM.

- Notice d'une série de posters sur la géologie du Bassin d'Aquitaine - Editions ANDRA - BRGM.

Sites internet consultés :

- www.inventaire.poitou-charentes.fr
- <https://www.sigesaqi.brgm.fr>

Bilan géologique de la sortie sur le littoral charentais

Ce bilan comprend deux documents :

- une carte géologique simplifiée de la Charente-Maritime sur laquelle sont localisés les sites de la sortie ;
- Un tableau synthétique chronologique situant les sites de l'excursion dans l'histoire géologique du Bassin d'Aquitaine



Localisation des principaux arrêts de l'excursion sur une carte géologique

1. Les falaises mortes de Mortagne-sur-Gironde
2. Les balcons de l'estuaire à l'Echallier
3. Barzan : La baie de Chant Dorat et le site Gallo-romain du Fâ
4. Talmont-sur-Gironde
5. Meschers-sur-Gironde
6. St-Palais-sur-Mer
7. Les sablières de Cadeuil
8. La Pointe du Chay

Eonothème	Erathème	Système	Série	Étage	Age en Ma	Formations géologiques	Évènements géologiques	L'essentiel	
Phanérozoïque	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		0,0117	Dunes et sables des Landes . Marais de Brouage et Marais Poitevin - Alluvions argilo-sableuses (bri)	Déglaciation post-Würm - Transgression flandrienne - sédimentation argilo-sableuse.	Paysages contrastés façonnés par les glaciations, l'océan, les fleuves, le vent et l'Homme.	
			Pléistocène	Supérieur	"Ionien"	0,126	Alluvions des terrasses fluviatiles et des marécages - incision de profondes vallées (Garonne, estuaire Gironde)		Alternances glaciation - déglaciation En période glaciaire, baisse du niveau marin et surcreusement par les fleuves des vallées.
				Calabrien	Gelasien	0,781			
				Zancléen	Gelasien	1,806			
		Néogène	Pliocène	Plaisancien		2,588	Comblement sédimentaire du Bassin aquitain achevé		
				Zancléen		3,600			
			Miocène	Messinien		5,332		- Réduction du domaine marin du B.Aquitain à une vasière marneuse au sud des landes comblée ensuite par des sables et des grès	
				Tortonien		7,246			
				Serravalien		11,608			
				Langhien		13,82			
				Burdigalien		15,97			
				Aquitainien		20,43			
	Oligocène		Chatthien		23,03	- Importante sédimentation détritique continentale. - Forte érosion continentale. - Transgression marine dans quelques golfes ouverts sur l'Atlantique.			
			Rupélien		28,4 ±0,1				
			Priabonien		33,9 ±0,1				
		Bartonien		37,2 ±0,1					
		Lutétien		40,4 ±0,2					
		Yprésien		48,6 ±0,2					
		Thanétien		55,8 ±0,2					
	Paléocène	Selandien		58,7 ±0,2	Évolution continentale et rares incursions marines				
		Danien		~ 61,1					
	Mésozoïque	Crétacé	Supérieur		65,5 ±0,3	6. Falaise et estran de St Palais 1 à 5 .Falaises crayeuses rive droite de l'estuaire de Talmont/ Gironde à Meschers.	- Sédimentation de puissantes séries crayeuses au Nord du B.Aquitain. - Dépôts très épais de Flyschs dans le sillon Pyrénéen.	La mer de la craie et les dépôts de flyschs dans le sillon nord pyrénéen.	
			Maastrichtien		70,6 ±0,6				
			Campanien		83,5 ±0,7				
			Santonien		83,8 ±0,7				
			Coniacien		~ 88,6				
			Turonien		93,5 ±0,8				
		Inférieur	Cénomaniens		99,6 ±0,9	Sédimentation grès carbonatés et calcaires Sédimentation calcaire et marneuse. Transgression marine et sédimentation détritique	Le grand retour de la mer dans tout le B. Aquitain		
			Albien		112,0 ±1,0				
			Aptien		125,0 ±1,0				
			Barrémien		130,0 ±1,5				
			Hauterivien		~ 133,9				
Valanginien				140,2 ±3,0					
Jurassique	Supérieur	Berriasien		145,5 ±4,0	7. Sables et argiles des carrières de Cadeuil	Érosion continentale et sédimentation détritique	Début de l'ouverture du Golfe de Gascogne liée à la rotation de l'Ibérie, contre-coup de l'ouverture de l'océan atlantique.		
		Tithonien		150,8 ±4,0					
		Kimmeridgien		~ 155,6					
		Oxfordien		161,2 ±4,0					
		Callovien		164,7 ±4,0					
		Bathonien		167,7 ±3,5					
	Moyen	Bajocien		171,6 ±3,0	8. Coraux fossiles de la Pointe du Chay	Développt. de récifs coralliens sur des hauts-fonds - Sédimentation importante - Subsidence du B.Aquitain			
		Aalénien		175,6 ±2,0					
		Toarcien		183,0 ±1,5					
		Pliensbachien		189,6 ±1,5					
		Sinemurien		196,5 ±1,0					
		Hettangien		199,6 ±0,6					
Inférieur	Rhétien		203,6 ±1,5	Anse St Nicolas de Jard/mer de l'Hettangien au Bajocien	Sédimentation de gypse, sel, sables et argiles dans le nord du B.Aquitain puis Sédimentation marno-calcaire avec Ammonites dans un régime marin franc. - Transgression marine par l'est et le sud.	Transgression marine envahissant progressivement tout le B.Aquitain			
	Norien		216,5 ±2,0						
	Carnien		~ 228,7						
	Ladinien		237,0 ±2,0						
	Anisien		~ 245,9						
	Olenekien		~ 249,5						
Trias	Supérieur	Indusien		251,0 ±0,4	Vaste pénéplaine : socle du futur Bassin Aquitain Région de Brive, grès rouges de Collonges-la-Rouge	- Sédimentation détritique : conglomérats, grès rouges, sables et argiles. - Formation des grands bassins sédimentaires avec l'étirement de la croûte terrestre. - Érosion de la chaîne hercynienne.	- Sédimentation - Individualisation du futur Bassin Aquitain. - Pénéplation - Érosion de la Chaîne hercynienne ou varisque située au centre d'un vaste continent : la Pangée		
	Moyen	Changhsingien		253,8 ±0,7					
		Wuchiapingien		260,4 ±0,7					
		Capitanien		265,8 ±0,7					
	Inférieur	Guadaloupien		268,0 ±0,7					
		Roadien		270,0 ±0,7					
		Kungurien		275,6 ±0,7					
	Permien	Artinskien		284,4 ±0,7				Chronologie des sites de l'excursion sur le littoral charentais dans l'histoire géologique du Bassin Aquitain	
		Sakmarien		294,6 ±0,8					
		Assélien		299,0 ±0,8					
Gzhélien			303,4 ±0,9						
Kasimovien			307,2 ±1,0						
Moscovien			311,7 ±1,1						
Carbonifère	Pennsylvanien	Supérieur		318,1 ±1,3	Orogenèse Hercynienne ou Varisque				
		Inférieur		328,3 ±1,6					
	Mississipien	Supérieur		328,3 ±1,6					
		Inférieur		345,3 ±2,1					
			359,2 ±2,5						

Chronologie des sites de l'excursion sur le littoral charentais dans l'histoire géologique du Bassin Aquitain