

LA CRAIE ET LE TERTIAIRE DES ENVIRONS DE ROYAN

PAR **Henri Douvillé**¹.

SOMMAIRE. — I. *Craie de Royan*; elle forme des falaises interrompues par des conches et des baies, obstruées par des dunes. Actions d'érosion superficielles, littorales, sous-marines; exceptionnellement développées dans le voisinage des sables kaoliniques. Conditions biologiques du dépôt: banc de *Pycnodonta vesicularis*, Rudistes pleuroconques, *Bryozoaires* très abondants ainsi que les Foraminifères (*Orbitoides media*, *O. apiculata*, *Siderolites Vidali*, *Pseudorbitolina Marthæ*, n. gen. n. sp.). — II. *Tertiaire de Saint-Palais*; les calcaires inférieurs riches en Echinides et en Foraminifères (*Orbitolites complanatus*, *Lituonella Roberti*, Milliolidés); leurs analogies fauniques avec les calcaires de la basse Loire d'âge auversien et avec le calcaire de Saint-Estèphe; les sables supérieurs et leur prolongement, les grès de Vallières, à *Num. miocontortus*, sont bartoniens et représentent l'équivalent marin de la molasse du Fronsadais. — Variété de *Lituonella Roberti* formant passage à *Chapmannia gassinensis*.

I. CRAIE DE ROYAN.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DES FALAISES ET PHÉNOMÈNES D'ÉROSION. — On sait que la craie de Royan constitue sur la rive droite de la Gironde une série de falaises pittoresques qui se succèdent depuis Talmont jusqu'à la Grande Côte, sur une longueur d'environ 25 km.; elles sont interrompues de distance en distance par des vallées transversales aboutissant à des plages de sables fins; les plus larges portent le nom de « conches » et les moins importantes celui de « baies ». Ces vallées s'ouvrent au Sud-Ouest, c'est-à-dire dans la direction des vents dominants; sous leur influence les plages de sable fin donnent naissance à des dunes qui obstruent plus ou moins le débouché des vallées.

Les falaises elles-mêmes sont formées par des bancs assez réguliers de calcaires crayeux dont la dureté est inégale et qui, par suite, résistent différemment aux agents d'érosion, de là les aspects si variés que représentent ces falaises: il me suffira de citer le Sphinx de Talmont, les hautes falaises de Meschers avec leurs grottes et leurs anciennes carrières et surtout les rochers si découpés de Vallières où les grottes et les couloirs présentent une extraordinaire complication.

Sur toute cette côte les effets des érosions diverses peuvent être étudiés avec une grande facilité: ce sont d'abord les érosions dues aux agents atmosphériques qui produisent la désagrégation des roches superficielles et leur dissolution partielle; les résidus

1. Cette note a été présentée à la séance du 17 janvier 1910.

de ces actions sont grossièrement mélangés et sous l'influence de la végétation produisent la terre végétale. Celle-ci est ici plus ou moins sableuse, on y distingue des débris calcaires particulièrement résistants, par exemple des fragments de fossiles, des graviers de sable quartzeux et des morceaux de silex divers. Mais nulle part, au contact de la roche sous-jacente, on n'observe la formation d'une argile plus ou moins analogue à l'argile à silex.

Les érosions dues à l'action des vagues sont très intéressantes à observer sur la côte au Nord de la conche de Pontailiac : les bancs de craie y sont criblés de ces curieuses cavités connues sous le nom de « marmites de géants » ; on en observe de toutes les tailles depuis quelques centimètres de diamètre jusqu'à un mètre et plus et à mer basse on voit au fond de chacune d'elles le petit amas de galets qui est l'agent du creusement ; il est à remarquer que ce sont de simples galets calcaires et d'une faible dureté.

Plus loin, après Saint-Palais, j'ai déjà signalé un autre exemple d'érosion très remarquable¹ : le sommet de la craie, au contact du calcaire éocène, est arasé suivant une surface tout à fait plane ; c'est vraisemblablement l'effet d'une érosion sous-marine sous une épaisseur d'eau assez grande. Il faut ajouter que ce n'est certainement pas une surface de délit ; nulle part dans les falaises les séparations des bancs crayeux ne présentent cette netteté et cette régularité.

Sur une foule de points on observe très nettement l'action ordinaire des vagues élargissant progressivement les diaclases et d'une manière plus ou moins irrégulière, mais jamais on n'observe des effets comparables à ceux que présentent les rochers des Vallières ; l'intensité des actions de dissolution est ici tout à fait exceptionnelle et elle paraît bien en relation avec un dépôt d'une nature exceptionnelle et localisé en ce point, je veux parler des sables et argiles blanches kaoliniques dont j'ai déjà entretenu la Société ; elles remplissent ici une grande cavité en entonnoir creusée dans la craie et que les vagues n'ont encore que partiellement déblayée. Sur les parois les actions de dissolution de la craie sont mises en évidence par la présence de fossiles silicifiés, isolés dans l'argile, et à la partie supérieure on observe les lambeaux presque continus d'une couche de grès tertiaire à ciment siliceux, tandis que dans ce grès lui-même des diaclases présentent des enduits porcelanés de silice rappelant les dépôts geysériens.

Je ne reviendrai pas sur la question de l'origine de ces dépôts,

1. Henri DOUVILLÉ. Limite du Crétacé et de l'Éocène dans l'Aquitaine, *B. S. G. F.* [4], VI, p. 43, 1906.

j'insisterai seulement sur ce fait qu'ils sont étroitement localisés et en outre qu'ils sont accompagnés de phénomènes de dissolution exceptionnels et de formation d'argile à silex.

CARACTÈRES DE LA FAUNE FOSSILE. — Les caractères paléontologiques restent à peu près les mêmes dans toute l'étendue de ces couches : celui qui frappe le plus tout d'abord c'est la présence de grands bancs très réguliers d'*Ostrea (Pycnodonta) vesicularis* que l'on peut suivre sur de grandes distances. On observe en outre quelques Echinides, principalement aux environs mêmes de Royan et de Saint-Georges, et des Rudistes en individus isolés. Ceux-ci présentent des formes très particulières, ou bien ils ont une base très élargie qui leur permet de rester dressés, c'est le cas du *Lapeirousia crateriformis* DES MOULINS, ou bien ils sont couchés sur le côté antérieur comme les *Præradiolites Hœninghausi* DES MOULINS, *Bournonia Bournoni* DES MOULINS, *B. royanus* D'ORB. etc. Le plan de la commissure n'est alors ni horizontal comme dans les « pleuroconques », ni vertical comme dans les « orthoconques », il est oblique, de là le nom de « plagiocconques » que j'ai proposé dans une note précédente¹, pour les Rudistes vivant couchés sur le fond de la mer; il représente en réalité une adaptation à des conditions de vie spéciale : ce sont des Rudistes vivant sur un fonds vaseux et dans des eaux tranquilles, par suite à une assez grande profondeur, tandis que les Rudistes primitifs étaient essentiellement des animaux littoraux et vivant dans les eaux agitées; c'est cette agitation qui a été précisément la cause de leur fixation, point de départ du groupe lui-même.

La présence de ces Rudistes pleuroconques, de même que celle des grands bancs de Pycnodontes, montre que la craie de Royan n'est pas une formation littorale mais s'est déposée à une profondeur assez grande, profondeur que l'on peut évaluer au moins à une centaine de mètres; on sait que sur nos côtes, au large d'Arcachon, *Pycnodonta cochlear* POLI, très voisin de l'espèce crétacée, est abondante par 65 brasses de profondeur, soit 120 mètres environ tandis qu'elle se trouve au-dessous de 200 mètres sur les côtes de Banyuls. Un autre caractère qui vient confirmer ces conclusions c'est la rareté des Gastéropodes représentés seulement par de rares *Fusus* de grande taille (*F. Espallaci*) rappelant les *Fulgur*, et par quelques *Pleurotomaria*.

A côté des grands fossiles que nous venons de signaler, il en

1. Henri DOUVILLÉ. Classification des Radiolites, *B. S. G. F.* [4], II, 1902, p. 461.

est d'autres de plus petite taille mais dont l'importance est considérable, et qui constituent la véritable caractéristique de ce dépôt. Ce sont d'abord les Bryozoaires qui présentent une abondance extrême dans les couches les plus élevées; d'Orbigny y signale 19 espèces, notre confrère M. Canu en a recueilli 27 en 1900, dans une seule excursion dans les couches supérieures de Foncillon et ce nombre doit être porté à une soixantaine ainsi qu'il résulte de l'étude ci-après que notre confrère a bien voulu nous communiquer. Or on sait que cette abondance de Bryozoaires a été signalée vers 60 m. de profondeur sur les côtes de Banyuls, et de 60 à 80 m. au large de Marseille.

Ajoutons enfin un dernier élément représenté par les Foraminifères, et dont l'apparition à Talmont détermine la limite inférieure du Dordonien. Les formes les plus abondantes et les plus connues sont les Orbitoïdes et en particulier *O. media* D'ORB. signalée depuis longtemps par d'Orbigny; elle est caractérisée par les côtes rayonnantes plus ou moins discontinues qui ornent sa surface; c'est sous cette forme¹ que se présentent d'abord les « piliers » si caractéristiques dans toute la famille des Orbitoïdés; ils s'arrondissent du reste très vite et l'espèce précédente s'associe alors à l'*O. apiculata*, où les piliers ont pris leur forme arrondie ordinaire.

Un examen attentif m'a montré que deux autres formes de Foraminifères accompagnaient d'une manière constante les espèces précédentes; elles sont seulement beaucoup plus petites, ce qui explique qu'elles ne semblent pas avoir été signalées jusqu'à présent. C'est d'abord un Foraminifère de forme nummulitoïde voisin de certaines variétés du *Siderolites denticulatus* DOUVILLÉ de la craie de Maëstricht, dont le contour est simplement ondulé². Il se rapproche encore plus du *Siderolites Vidali* DOUVILLÉ; comme ce dernier il est mamillé, granuleux au centre et présente des côtes infléchies en arrière; mais sa taille est beaucoup plus petite et son diamètre n'est que de 2 mm. tandis que l'espèce espagnole atteint 5 mm. 7; on pourrait considérer l'espèce de Royan comme une race *minor*.

Une troisième forme m'a paru constituer un genre nouveau: c'est une espèce très singulière qui est convexo-concave et qui au premier abord ressemble tout à fait à une petite *Orbitolina* de

1. Il est curieux de retrouver dans la craie supérieure de l'Inde une forme à côtes rayonnantes encore plus nettement caractérisées; elle a été décrite et figurée par M. VREDENBURG (*Records geol. Surv. of India*, vol. XXXVI, part. 3. 1908) sous le nom de *O. media* D'ORB., var. *tenuistriata* (p. 198, pl. xxv).

2. *B. S. G. F.*, [4] VI, et pl. xviii, fig. 6 et 7.

2 à 3 mm. de diamètre. Le côté convexe (fig. 1 D) présente de fines lignes d'accroissement concentriques; du côté opposé on distingue sur tout le pourtour une sorte de limbe venant entourer la partie centrale concave. Sur ce limbe lui-même on observe un léger sillon annulaire plus rapproché du côté interne et qui paraît formé par une succession de dépressions punctiformes, d'où partent des sillons rayonnants.

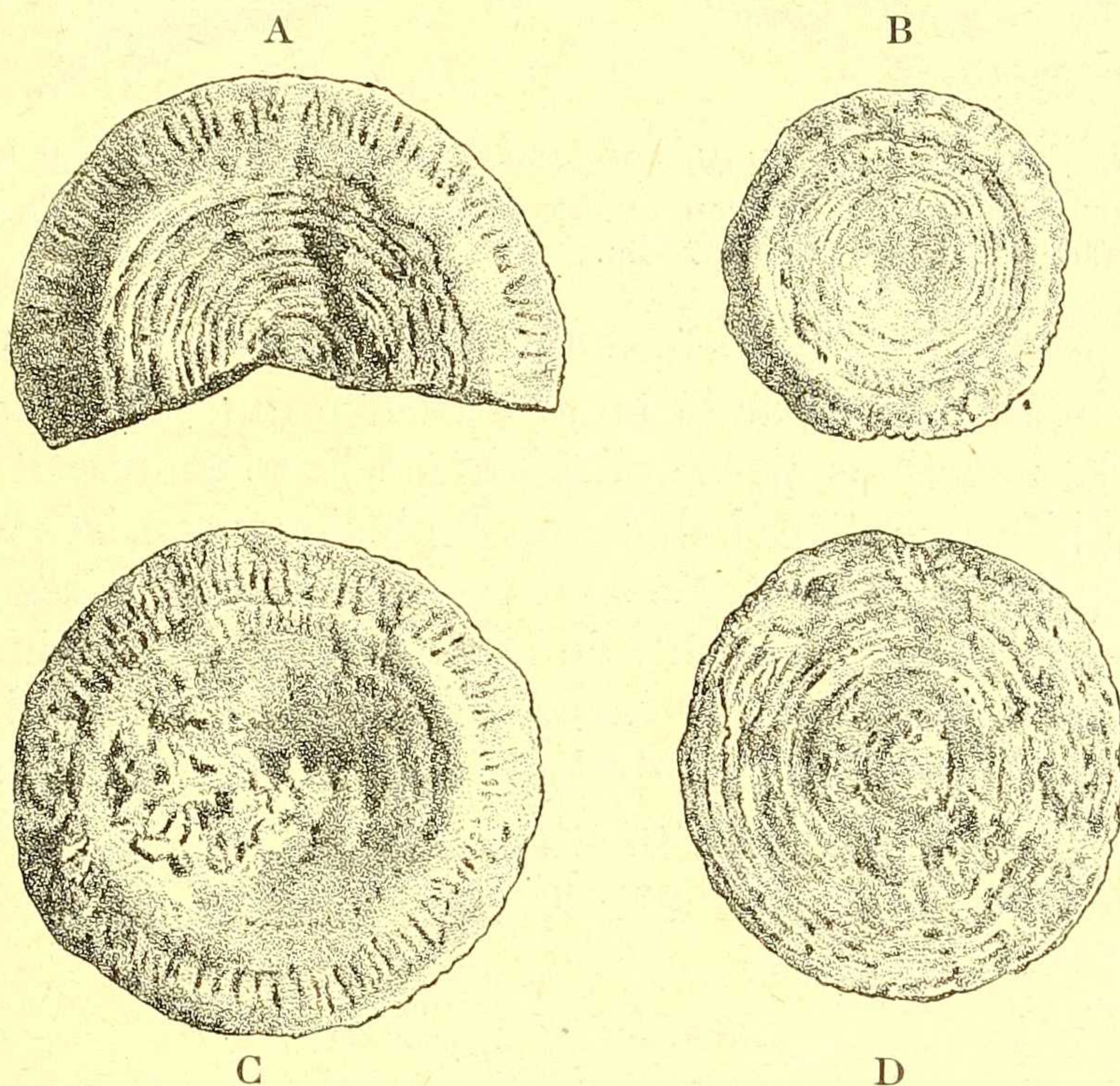


FIG. 1. — *Pseudorbitolina Marthæ*. — A, échantillon type de l'espèce vu sur la face inférieure; B et C deux autres échantillons vus du même côté; D vue de la face supérieure d'un quatrième échantillon. — Gr. 10 fois env. Localité : Vallières.

Examinée au microscope la surface externe (fig. 2) présente un très fin réseau dont les mailles ont environ 30 μ de largeur, c'est donc un Foraminifère à test réticulé ou alvéolé, ce caractère le

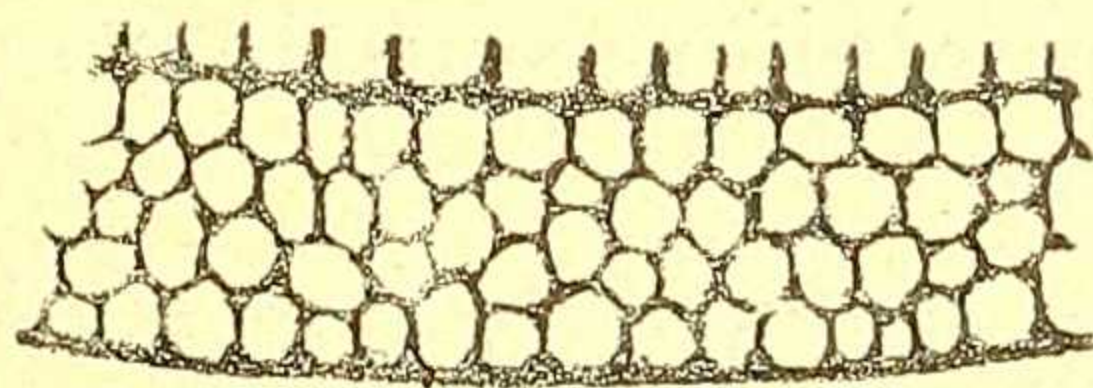


FIG. 2. — *Pseudorbitolina Marthæ*, détail de la surface. — Gr. 40 fois env.

rapprocherait encore des Orbitolines, mais la structure interne est bien différente : les sections sont assez délicates à exécuter, le test étant crayeux et peu résistant; elles montrent d'abord que le test est sableux et formé par la réunion de très petits

grains calcaires; au sillon circulaire du limbe correspond un canal annulaire qui devait communiquer avec l'extérieur par les dépressions punctiformes que j'ai signalées. De ce canal principal partent des canaux secondaires rayonnants qui s'élargissent

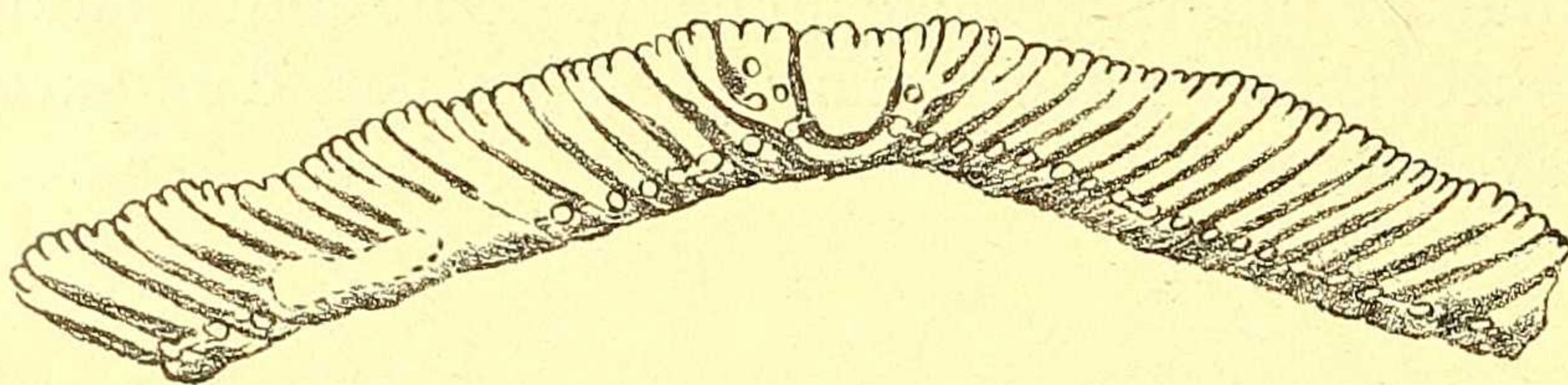


FIG. 3. — *Pseudorbitolina Marthæ*. Coupe axiale, montrant les canaux annulaires, les canaux rayonnants et les trabécules de la surface externe. — Gr. 27 fois.

en se rapprochant de la surface externe; à leur extrémité ils sont complètement fermés par la lame réticulée qui forme la surface externe. Les sections perpendiculaires à l'axe montrent que ces canaux se bifurquent probablement à plusieurs reprises en s'éloignant du point de départ. Ce sont ces canaux tubulaires qui produisent les sillons rayonnants de la partie externe du limbe.

Les canaux principaux se succèdent régulièrement depuis la périphérie jusqu'au sommet de la coquille; chacun d'eux correspond à une couche de canaux rayonnants; cette disposition est bien visible sur les coupes parallèles à l'axe (fig. 4).

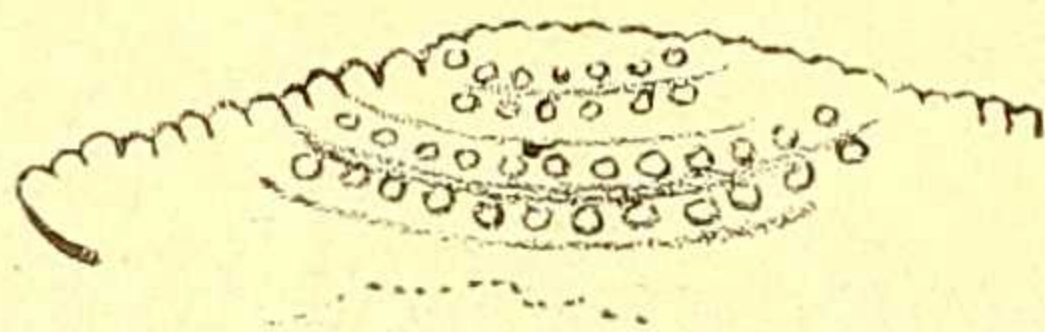


FIG. 4. — *Pseudorbitolina Marthæ*. Coupe parallèle à l'axe, montrant les couches successives des canaux rayonnants.

Les canaux rayonnants des couches successives ne semblent pas communiquer entre eux; les communications s'effectuent simplement entre les grands canaux par la rangée d'ouvertures correspondant au sillon circulaire du limbe.

Je désignerai ce Foraminifère sous le nom de *Pseudorbitolina Marthæ*, n. gen. et n. sp.

Les affinités de cette forme singulière sont assez difficiles à établir; la rangée unique d'ouvertures indique qu'elle doit être rattachée aux Orbitolites du type simple, la partie essentielle de la coquille est constituée par l'ensemble des canaux principaux et comme ceux-ci ne sont pas subdivisés par des cloisons transversales, il faudrait rapprocher cette forme des *Cyclolina* du Céno-manien; mais elle en différerait par le développement tout à fait anormal de la couche superficielle alvéolaire se transformant en

une série de canaux tubulaires rayonnants. Ce serait sur une échelle beaucoup plus grande quelque chose d'analogue aux couches superficielles des *Marginopora*. En outre toute la coquille a pris une forme dissymétrique, la couche principale est devenue conique et les couches superficielles ne se sont développées que du côté externe.

On peut alors définir de la manière suivante le nouveau genre :

Pseudorbitolina, n. gen.

Coquille convexo-concave, constituée par un test sableux, finement réticulé sur la face supérieure qui est ornée de fines lignes d'accroissement ; la face inférieure présente sur son pourtour un limbe annulaire avec une seule rangée d'ouvertures correspondant à un canal principal annulaire ; des canaux analogues se succèdent régulièrement jusqu'au sommet. Entre ces canaux et la surface externe se développent tout un système de canaux rayonnants tubulaires, disposés en couches successives correspondant aux bandes d'accroissement.

Espèce type : *Ps. Marthæ*, n. sp. du Dordonien de Royan (Talmont, Suzac, les Vallières, Saint-Sordolin).

Ce genre se distingue d'*Orbitolina* par son limbe présentant une seule rangée d'ouvertures dans un sillon circulaire, tandis que dans *Orbitolina*, le limbe fait défaut et les ouvertures sont disposées suivant des rayons de la base.

En résumé on voit que la craie de Royan est nettement caractérisée par ses Foraminifères, par l'abondance de ses Bryozoaires, par ses bancs de *Pycnodonta vesicularis* LAMK., par la rareté des Gastropodes et par ses Rudistes plagioconiques. Ces couches se sont déposées à une profondeur moyenne d'une centaine de mètres ; les couches supérieures à Bryozoaires pouvant correspondre à 70 mètres, tandis que les couches les plus inférieures doivent descendre jusqu'à 150 ou 200 mètres ; c'est la profondeur qui correspond à ce qu'on peut appeler la *zone supérieure des Pycnodontes*. Elle se distingue assez facilement de la zone littorale proprement dite ou *zone des Algues*, dans laquelle abondent les Gastropodes et où se développent les Huîtres du genre *Ostrea* proprement dit (groupe de l'*O. edulis*).

Il faut ajouter que le dépôt de la craie de Royan est immédiatement précédé par celui de la craie à *Micraster*, *Ananchytes* et Spongiaires siliceux qui affleure à Talmont même, au Caillau. D'après ce que nous venons de voir il semble que ce faciès, qui est le faciès ordinaire de la craie blanche, correspond simplement à des profondeurs dépassant 200 mètres.

II. TERTIAIRE DE SAINT-PALAIS.

Malgré les travaux importants dont il a été l'objet, l'âge de ce dépôt est resté encore un peu incertain.

M. Vasseur, dans son important mémoire de 1884¹, a résumé tous les travaux de ses devanciers et fait voir combien les opinions avaient varié sur l'âge de cette formation, depuis celle de d'Orbigny et de Delbos qui la rapprochent des couches du Phare de Biarritz jusqu'à Raulin qui la met sur le niveau des sables du Soissonnais. M. Vasseur parallélise très justement ces couches avec le calcaire d'Arthon, mais il les place au-dessous des calcaires de Blaye, ce qui est beaucoup plus contestable. Les cinq espèces de Mollusques qu'il signale dans ces couches se trouvent soit dans le Calcaire grossier, soit dans le Calcaire grossier et les Sables moyens, soit à Arthon ; ils sont en tout cas trop peu nombreux pour appuyer une conclusion quelconque. Les Échinides étudiés par Cotteau jouent un rôle plus important. Si on combine l'étude publiée par cet auteur à la suite de la note de M. Vasseur, et celle qu'il a faite plus tard² des Échinides éocènes de la Loire-inférieure, on voit qu'il a reconnu dans les calcaires de Saint-Palais 21 espèces dont 13 sont spéciales à ce gisement et 8 se retrouvent dans d'autres localités ; 5 de celles-ci ont été reconnues à Arthon, une dans l'Éocène de l'Ariège, une à la Gourèpe et une dans les calcaires de Saint-Estèphe. C'est en somme avec les calcaires d'Arthon que les analogies sont les plus marquées comme l'avait bien indiqué M. Vasseur.

Les Foraminifères viennent confirmer cette manière de voir. Les *Nummulites planulatus* et *Alveolina oblonga* se trouvent bien à la base du dépôt du côté du Bureau, mais M. Vasseur a montré très justement que ces fossiles se trouvent dans des fragments incontestablement remaniés d'un calcaire gréseux verdâtre ; ils indiquent donc seulement que les calcaires en question sont postérieurs à l'Yprésien.

Dans le calcaire lui-même et bien en place, M. Vasseur cite *Orbitolites complanatus*, *Alveolina* et des Miliolites ; dans une note précédente³, j'ai signalé en outre une *Lituola* que j'ai décrite un peu après⁴ en collaboration avec Schlumberger sous le nom de

1. VASSEUR. Sur le terrain tertiaire de Saint-Palais près Royan (Ch.-Inf.). *Ann. Sc. géol.*, t. XVI, 1884.

2. VASSEUR. *Bull. Soc. sc. nat. de l'Ouest de la France*, t. I, 1891.

3. H. DOUVILLÉ. Éocène de Royan, *B. S. G. F.* [4], I, 1901, p. 627.

4. H. DOUVILLÉ et SCHLUMBERGER. Sur deux Foraminifères éocènes, *B. S. G. F.* [4], 1905, p. 291.

Lituonella Roberti; c'est de beaucoup le fossile le plus abondant et le plus caractéristique, or il se retrouve dans la plupart des gisements de la basse Loire, Arthon, Coislin, Saint-Gildas-des-Bois, avec *Orbitolites complanatus* et *Alveolina elongata*. C'est donc toujours avec le gisement d'Arthon que les analogies fauniques sont les plus marquées¹.

Or dès 1898 M. G. F. Dollfus², rendant compte du fascicule III des « Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure » de M. M. Cossmann, arrivait à la conclusion que cette formation devait être remonté jusque dans l'Éocène supérieur, dans le Bartonien. Plus récemment M. Boussac faisait voir que cette faune se retrouvait en Angleterre au niveau du Bartonien inférieur, à *Numm. variolarius* LAMK., qui est devenu l'Auversien, et au-dessous du Bartonien proprement dit à *Numm. wemmelsensis* DE LA HARPE et V. DEN BROECK. C'est donc dans l'Auversien également qu'il faudra placer le calcaire de Saint-Palais, c'est-à-dire au-dessus du calcaire de Blaye et ainsi s'expliquerait naturellement les différences si marquées qu'on observe entre la faune échinologique des deux gisements.

J'ai pu d'ailleurs obtenir une vérification directe de cette manière de voir : dans un échantillon du calcaire de Saint-Estèphe de Poyanne³, recueilli par le capitaine Croizier et qui m'a été obligeamment communiqué par M. Fallot, j'ai retrouvé *Lituonella Roberti* associé à de grands exemplaires d'*Orbitolites complanatus* tout à fait analogues à ceux de Saint-Palais.

Dans ma note citée plus haut de 1901, j'avais montré que le dépôt de Saint-Palais avait été moins isolé qu'il ne semblait et qu'on retrouvait en débris à la surface du sol des silex avec Alvéo-

1. J'ai recueilli à Saint-Palais une variété de cette espèce qui se distingue par sa forme conique surbaissée et par le peu de développement de la partie spiralée; elle forme un passage à *Chapmannia gassinensis* SILV., toujours beaucoup plus petite (1 mm. 5 au lieu de 5 mm.) et à spirale encore moins marquée. L'analogie de ces deux formes avec *Dictyoconus* BLANCKENHORN ne paraît pas douteuse, bien que cette dernière forme ait seule le test *réticulé*: cette expression ne doit s'appliquer en effet que dans le cas où la couche superficielle présente un réseau très fin *subdivisant* le toit des logettes comme dans *Orbitolina*; ce réseau est très visible sur la figure (pl. IX, fig. 5) que nous avons donnée du *Dictyoconus*, en la regardant à la loupe. Rien d'analogue ne paraît s'observer ni sur *Lituonella*, ni sur *Chapmannia*. Malgré cette différence de détail ces trois genres constituent un groupe bien caractérisé qui dérive de *Lituola*. Il est donc bien différent d'*Orbitolina* et de *Pseudorbitolina* qui se rattachent à *Orbitolites*. La structure est en effet très différente et l'analogie des formes extérieures provient de l'adaptation à un même genre de vie.

2. G. F. DOLLFUS. *Journ. Conch.*, XLVI, p. 328.

3. Cette localité se trouve sur la rive droite de la Gironde à peu près à moitié chemin entre Blaye et Bourg, immédiatement au Sud de Marmisson, de Roque-de-Tau et de Villeneuve, localités signalées par M. Linder dans sa note sur les terrains tertiaires du Médoc et du Blayais (*CR. Soc. linn. de Bordeaux*, 6 et 23 août 1873).

lines, Orbitolites, Nummulites et Miliolites, qui témoignaient de l'existence dans cette région d'anciennes couches tertiaires aujourd'hui disparues. Les principaux types étaient les silex à *Numm. planulatus* et *Alveolina oblonga* provenant de couches yprésiennes, et ceux à *Orbitolites complanatus*, *Alveolina elongata* et Miliolites à rapprocher des couches de Saint-Palais et peut-être aussi partiellement de celles de Blaye. On rencontre avec ces silex des grès à ciment siliceux représentant les sables grossiers qui, à Saint-Palais, recouvrent les calcaires. J'ai déjà dit qu'un lambeau très important de ces grès se trouvait conservé à la partie supérieure de la grande poche de sables kaoliniques que l'on observe dans la falaise, au Nord du phare de Saint-Georges.

Dans ces grès on observe quelques rares fossiles, une *Ostrea* du groupe de *O. flabellula* LAMK. et des Nummulites radiées. J'avais tout d'abord désigné cette dernière espèce sous le nom de *N. Ramondi* (auct.) et j'indiquais en note que la vraie *N. Ramondi* de DeFrance était probablement différente. Grâce à la complaisance du savant professeur de Caen, notre confrère M. Bigot, j'ai pu en effet examiner le type de cette espèce provenant du Mont-Perdu et j'ai reconnu son identité avec *Assilina Leymeriei* D'ARCHIAC et HAIME; le nom de DeFrance très insuffisamment défini devait donc être abandonné.

Dans ma deuxième note j'ai alors donné à l'espèce des grès des Vallières le nom de *N. biarritzensis* D'ARCHIAC, d'après de la Harpe, mais ce nom ne peut davantage être conservé.

En effet *N. biarritzensis* ou plus exactement *N. biaritzana* a été proposé par d'Archiac en 1837 pour des échantillons ayant 6 mm. de diamètre et constituant par leur accumulation des lits subordonnés aux calcaires marneux des falaises de Biarritz. C'est donc en réalité une des espèces du niveau supérieur et elle a bien été comprise ainsi par les auteurs anciens, notamment par Delbos et Kœchlin-Schlumberger. D'Archiac lui-même dans sa coupe de Biarritz ne la signale que dans les couches du Phare. En 1846, le même auteur dit encore que c'est une des espèces les plus répandues dans les falaises de Biarritz mais il ajoute que *N. atacicus* LEYMERIE ne paraît pas différente, et il la signale aux environs de Bayonne dans le Lutétien, comme il l'avait déjà signalée au Marboré. La confusion est dès lors complètement établie : d'Archiac la cite en 1850 à la Fontaine de la Médaille, à Bos d'Arros, etc., en même temps que dans les couches supérieures de Biarritz. De la Harpe (1879-1881) cherche à débrouiller ce chaos : les Nummulites radiées des niveaux supérieurs deviennent

les *N. Bouillei-Tournoueri* et *vascus-Boucheri*; celles des niveaux moyens sont rapprochées de *N. contortus-striatus*, tandis que *N. biarritzensis-Guettardi* caractérise le niveau inférieur à la Gourèpe et à Handia, où elle est du reste peu commune. Or, cette interprétation est certainement en opposition avec la première définition de d'Archiac et elle doit être écartée, d'autant plus que le nom de *atacicus* LEYMERIE s'applique sans doute possible à l'espèce du Lutétien. Le nom de *biarritzensis* très insuffisamment défini et mal compris même par son auteur, se trouve dès lors complètement évincé par un des noms que nous venons de citer, sans qu'on puisse savoir exactement par lequel.

Mais quel nom fallait-il donner alors à l'espèce du grès des Vallières? J'ai cherché d'abord à me procurer un plus grand nombre d'échantillons, j'ai exploré minutieusement avec un aide dévoué, tous les blocs accessibles dans la falaise et j'ai pu réunir ainsi une douzaine d'échantillons. Je les ai ensuite examinés très attentivement avec mon fils qui avait de son côté fait une étude spéciale des Nummulites des niveaux supérieurs de l'Italie; il nous a été facile de reconnaître que par la raideur de ses filets cette espèce se rapprochait de *N. contortus*, mais elle est plus petite, plus plate et à spire plus lâche et elle se rapproche tout à fait de *N. miocontortus* fréquente à Biarritz, à l'Atalaye c'est-à-dire à la base de l'Oligocène. Sans faire remonter jusque là les grès de Vallières, c'est néanmoins une indication que les couches et par suite les sables supérieurs de Saint-Palais appartiendraient à un niveau relativement élevé, au sommet de l'Éocène par exemple, ce qui concorde bien avec l'âge auversien des calcaires sous-jacents. Ils représenteraient l'équivalent marin de la molasse du Fronsadais.

J'ai été conduit plus haut à rapprocher les calcaires de Saint-Palais du calcaire de Saint-Estèphe et je dois rappeler que *N. intermedius* a été signalé à ce niveau; je n'ai malheureusement pas pu vérifier le fait.

On sait que partout en France on constate une invasion de la mer; c'est-à-dire un affaissement du sol au commencement de l'Auversien, c'est à ce moment que l'on observe à Biarritz les dépôts les plus profonds à Pentacrines et à Éponges siliceuses. Cette invasion de la mer expliquerait les actions d'érosion et de remaniement observées à la base des couches de Saint-Palais.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830
A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE
PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832

QUATRIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME

FASCICULES 1-2 :

Liste des Membres de la Société, etc. : pp. v-xlvi.

Prix et Fondations de la Société : pp. xlvii-xlviii.

Feuilles 1-6. — Planches I-II.

PARIS
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, rue Serpente, VI

1910

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

QUATRIÈME SÉRIE

TOME DIXIÈME

1910

PARIS

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

28, rue Serpente, VI^e

1910