1902

USNM

EX LIBRIS

William Healey Dall

Division of Mollusks
Sectional Library

E. Boussac

Division of Mollusks
Section of Mollusks

File
E 2058

ANNALES HÉBERT

ANNALES

DE

STRATIGRAPHIE ET DE PALÉONTOLOGIE

DU

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

DE

LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Fondées sous les auspices de la Faculté

Par MUNIER-CHALMAS

Publiées sous la direction de

ÉMILE HAUG

Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences

Division of Mollusks
Sectional Library

TOME V

ÉTUDES

STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

SUR LE

NUMMULITIQUE DE BIARRITZ

PAR

Jean BOUSSAC

PARIS

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

A la Sorbonne

1911

à M. Dall
avec les meilleurs
compliments de l'auteur
Jean Boussac

ÉTUDES
STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

SUR LE
NUMMULITIQUE DE BIARRITZ

ANNALES HÉBERT, T. V

LILLE. — IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

QE
772
377
911
4011.

ANNALES HÉBERT

ANNALES

DE

STRATIGRAPHIE ET DE PALÉONTOLOGIE

DU

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

DE

LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Fondées sous les auspices de la Faculté

Par MUNIER-CHALMAS

Publiées sous la direction de

ÉMILE HAUG

Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences

TOME V

ÉTUDES

STRATIGRAPHIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES

SUR LE

NUMMULITIQUE DE BIARRITZ /

PAR

Jean BOUSSAC

PARIS

LABORATOIRE DE GÉOLOGIE

À la Sorbonne

1911

E

ÉTUDES

Stratigraphiques et Paléontologiques

SUR LE

NUMMULITIQUE DE BIARRITZ

AVANT-PROPOS

Ce mémoire sur Biarritz devait, primitivement, n'être qu'un chapitre d'un mémoire général sur le Nummulitique de l'Europe occidentale ; mais il a pris une telle extension qu'il m'a paru préférable de le publier à part, d'autant plus que ses conclusions serviront de base stratigraphique à mes « *Études sur le Nummulitique alpin* » qui paraîtront prochainement dans les Mémoires du Service de la carte géologique de la France.

Je me suis trouvé à Biarritz, en 1904, avec M. Henri Douvillé, qui m'a initié à l'étude des Nummulites, et qui m'a ensuite communiqué tous les matériaux qui m'étaient utiles, avec un libéralisme dont je lui suis profondément reconnaissant. M^{lle} Marthe et M. Robert Douvillé m'ont communiqué des photographies qui ont servi à faire une grande partie des planches de ce travail : je les en remercie bien vivement.

En retour d'un très léger service, M. Etienne Pellat m'a fait don de la superbe collection recueillie à Biarritz par son père, Edmond Pellat ; c'est la plus belle de toutes les collections de Biarritz ; elle contient, outre les Oursins figurés par Cotteau, les séries les plus riches de la Côte des Basques et de la Chambre d'Amour. Grâce à cette libéralité, dont je suis très reconnaissant à M. Etienne Pellat, mon travail a pris un intérêt qu'il n'aurait pas eu autrement puisque mes conclusions sont basées en majeure partie sur des matériaux de cette collection. Elle est aujourd'hui installée dans les

galeries du laboratoire de géologie de la Sorbonne, ainsi que les collections Boussac et Chudeau.

J'ai encore à remercier M. Welsch, professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers, qui m'a communiqué tout ce qu'il a pu sauver des types figurés de la collection de Bouillé, et M. Chudeau, pour les intéressants matériaux qu'il a recueillis à Biarritz et aux environs, et dont il m'a abandonné l'étude.

Dans tout le cours du texte, les numéros entre [] se rapportent à ceux de la liste bibliographique.

INTRODUCTION HISTORIQUE

Il est peu de gisements nummulitiques qui aient fait l'objet d'autant de travaux que les falaises de Biarritz ; aussi je ne chercherai pas à les énumérer, ni surtout à les analyser tous dans cette introduction ; je m'efforcerai seulement de retracer à grands traits l'histoire de la question des couches de Biarritz, pour rendre justice aux savants qui ont le plus contribué à en faire apparaître la solution et pour bien préciser la façon dont elle se pose actuellement.

Il n'y a pas lieu de s'arrêter aux temps héroïques où on discutait encore sur l'âge crétacé ou tertiaire du Nummulitique, ni même aux travaux, trop imprécis, de Pratt [6, 1843] ; j'arrive directement au mémoire de Thorent [10, 1846] qui sut distinguer les quatre principaux horizons pétrographiques qui furent reconnus et repris par tous les auteurs suivants : 1° les couches du Phare et de la Chambre-d'Amour ; 2° les couches de l'Atalaye et du Vieux-Port à *Eupatagus* ; 3° les marnes de la Côte des Basques à *Serpula spirulæa*, jusqu'au rocher du Goulet ; 4° au delà du Goulet, des calcaires marneux et sableux, avec *Terebratula*, *Pygorhynchus*, grosses Nummulites, etc.

Thorent et Pratt avaient récolté de nombreux fossiles, qui furent décrits par d'Archiac [12, 1846 et 16, 1850], et qui lui permirent de remarquer les profondes différences paléontologiques qui existent entre les dépôts nummulitiques des Basses-Pyrénées et ceux de la Montagne-Noire.

Il fallait, avec ces données, reprendre la stratigraphie des couches de Biarritz, c'est ce que fit Delbos [18, 1854], qui n'introduisit pas de subdivisions nouvelles, mais qui accompagna sa description de déterminations paléontologiques généralement exactes et précises, qui réalisèrent un progrès considérable sur les travaux antérieurs. La description proprement dite du bassin de l'Adour est suivie d'une étude générale sur l'âge et le classement des terrains nummulitiques, qui est très remarquable pour l'époque et qui se termine par un « tableau de concordance des terrains tertiaires inférieurs dans les principaux gisements de la zone méditerranéenne », où les couches supérieures de

Biarritz sont parallélisées avec le « calcaire grossier », tandis que les marnes à *Serpula spirulæa* sont mises au niveau de l'argile plastique.

Kœchlin Schlumberger [19, 1855], et E. Pellat [24, 1863] augmentèrent considérablement nos connaissances paléontologiques sur les falaises de Biarritz. Ce dernier découvrit dans les marnes bleues de la Côte des Basques un gisement fossilifère qu'il assimila à Bos-d'Arros et dont nous verrons plus loin l'importance comme point de repère stratigraphique ; il eut aussi le mérite de noter les profondes différences paléontologiques qui séparent les deux grandes divisions qu'on peut établir à Biarritz : les sables et grès supérieurs d'une part, et les marnes et calcaires à *Serpula spirulæa* d'autre part. Nous allons voir que cette limite n'est autre que celle de l'Éocène et de l'Oligocène. Enfin les Échinides recueillis par Pellat fournirent à Cotteau la majeure partie de ses matériaux pour les « Échinides fossiles des Pyrénées » et la « Paléontologie française ».

Les mérites de Jacquot [28, 1865] sont d'un autre ordre : il a, le premier, donné une description stratigraphique détaillée et indiquant avec justesse et précision les dispositions et les relations des couches ; ce travail était utile surtout pour la partie inférieure de la coupe, de la Gourèpe à Handia, qui était restée jusque là fort obscure. Il eut aussi le mérite de reconnaître les trois niveaux fossilifères de la Côte des Basques, celui de la villa de lady Bruce (villa Marbella), le gisement à Pentacrines et le gisement de l'établissement de bains. Les listes paléontologiques jointes à cet excellent travail méritent d'être consultées.

Si la stratigraphie du Nummulitique de Biarritz était maintenant fixée, la paléontologie n'en était qu'à ses débuts, et elle seule pouvait permettre des comparaisons avec les régions voisines. Cotteau venait de décrire les Échinides, mais les Mollusques n'étaient connus que par les travaux, déjà anciens, de d'Archiac. De 1870 à 1880 environ, le comte de Bouillé explora les falaises ; ses récoltes furent déterminées par Milne Edwards. Cotteau, Tournouër, et il donna [32, 1873 et 37, 1876] une sorte d'inventaire paléontologique de tous les gisements connus des environs de Biarritz ; la précision des renseignements et la sûreté des déterminations font de ce travail un document de première valeur. Le rôle de Tournouër avait été de déterminer les Mollusques et de décrire les espèces nouvelles [34, 1873] ; la connaissance parfaite qu'il acquit bientôt de cette faune lui permit de présenter à la Société géologique [35 et 36, 1874] les conclusions

d'intérêt général qui découlaient de son étude. Il montrait, en quelques lignes aussi intéressantes que concises : 1° que les couches à *Serpula spirulæa* et Orbitoïdes de la falaise du Port des Basques devaient être parallélisées avec le groupe de Priabona, comme l'avait déjà dit Suess; 2° que le groupe des couches supérieures à *Nummulites intermedia* était synchronique du groupe de la Marostica de Suess; « particulièrement, les couches de la falaise du Phare à la Chambre d'Amour, où l'on rencontre *Ostrea Brongniarti*, *Pecten Michelottii* (*P. arcuatus* in Fuchs), *Pholadomya Puschi*, *Terebra Speyeri*, *Voluta subelevata*, *Cassis scabrida*, etc., doivent être rangées sans doute dans l'Oligocène inférieur et sur l'horizon des couches de Laverda et de San Gonini dans le Vicentin, de Cassinelle dans la Ligurie et de Castellane dans les Basses-Alpes. » Ces lignes méritaient d'être citées intégralement parce qu'elles sont la première appréciation juste sur l'âge et les affinités des faunes de Biarritz, et qu'elles ont conservé toute leur valeur. Elles ont cependant passé inaperçues, et si les auteurs subséquents en avaient tenu compte, ils se seraient évité bien des hésitations et bien des erreurs dans leurs appréciations sur l'âge des couches supérieures de Biarritz.

Les Nummulites de Biarritz n'avaient fait jusqu'alors l'objet d'aucune étude particulière : les travaux de Hantken en Hongrie, d'Hébert et Munier-Chalmas dans le Vicentin avaient montré l'importance stratigraphique de ce groupe de Foraminifères, et Philippe de la Harpe, en s'appuyant à la fois sur les travaux de ses devanciers et sur ses propres observations, cherchait à établir une « échelle des Nummulites », applicable à tous les bassins nummulitiques (1879). Ce savant vit tout le parti qu'on pouvait tirer, pour une semblable entreprise, de la succession ininterrompue de couches qu'on observe dans les falaises de Biarritz; aussi, de 1879 à 1881, il donna une série de notes [38, 39, 42, 43, 44] et en décrivit méthodiquement, gisement par gisement, toutes les espèces; il exposa ensuite ses conclusions dans un travail d'ensemble.

De la Harpe distingua à Biarritz, trois zones principales :

1° Les *calcaires et marnes supérieures*, qui vont de la Chambre d'Amour à l'établissement des Basques, et qui sont caractérisés par les couples suivants : *N. Bouillei* et *Tournoueri*, *vasca* et *Boucheri*, *intermedia* et *Fichteli*.

2° Les *marnes moyennes*, qui occupent la Côte des Basques et Handia; elles ont donné : *N. contorta* et *striata*, *biarritzensis* et *Guettardi* (Handia), *variolaria*, *Lucasana*.

3° Les *calcaires et marnes inférieures* qui émergent entre Chabiague et Peyre-què-bève, avec *N. complatana* et *Tchiha-tcheffi*, *biarritzensis* et *Guettardi*, *perforata* et *Lucasana*. *Brongniarti*, *Puschi*, etc..

Ce savant spécialiste montra qu'une bonne partie de l'Éocène manquait à Biarritz, puisqu'on n'y trouve pas les horizons inférieurs à *N. planulatus* et à *N. lævigatus*; il remarqua aussi qu'une succession analogue s'observait en Hongrie et dans les Alpes, engageant ainsi la stratigraphie du Nummulitique dans une voie des plus fécondes.

On peut dire qu'avec ces études de Ph. de la Harpe se termine la série des travaux qui ont pour objet les couches mêmes de Biarritz; cette localité est considérée désormais comme connue, et les auteurs subséquents, au lieu de l'étudier en elle-même, s'occupent surtout d'en paralléliser les différents niveaux avec ceux des formations nummulitiques des autres bassins. Nous sommes précisément à l'époque où la stratigraphie de l'Éocène méditerranéen venait de faire un véritable pas de géant par suite des travaux de Suess et de Bayan dans le Vicentin, de von Hantken en Hongrie, d'Hébert et Munier-Chalmas en Hongrie et dans le Vicentin, de Garnier et de Tournouër dans les Alpes occidentales, de Ph. de la Harpe sur les Nummulites. C'était le moment de reprendre la question des couches de Biarritz, et d'essayer de synchroniser les différentes assises nummulitiques de l'Aquitaine avec celles des autres bassins.

Benoist semble avoir été le premier à s'engager dans cette voie; il publie coup sur coup, en 1888, son « esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France », et son « Tableau synchronique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, du bassin de Paris, du bassin de Mayence et du Vicentin ». Les calcaires à *Nummulites perforata* sont mis dans le Lutétien, au niveau des couches de San Giovanni Ilarione et de Roncà, les marnes à *Serpula spirulæa* et *Num. variolaria* sont mises dans le Bartonien, au niveau de Priabona. Par contre, Benoist ne sait trop quoi mettre, à Biarritz, dans son Ligurien et dans son Tongrien inférieur, et les couches supérieures à *Eupatagus ornatus* et à *Nummulites intermedia* sont placées au niveau des couches de Gaas, où on trouve les mêmes Nummulites, c'est-à-dire dans le Stampien (Jeurres, Morigny).

C'est la première fois que nous voyons affirmer le syn-

chronisme de Gaas avec les couches supérieures de Biarritz ; il faudra les travaux de M. H. Douvillé pour le faire admettre.

Alors que l'âge lutétien des calcaires à *N. perforatus* et l'âge bartonien des marnes bleues à *Serpula spirulæa* est admis sans difficulté par presque tous les stratigraphes, presque tous aussi s'insurgent contre l'idée que les grès supérieurs de Biarritz et les faluns de Gaas ont pu être déposés sous les mêmes eaux ; la dissemblance si profonde des faunes de ces deux formations leur paraît inexplicable dans l'hypothèse du synchronisme : telle est l'argumentation de M. Fallot en 1889, de M. Dollfus en 1904 ; pour ces deux savants, les couches supérieures de Biarritz correspondent simplement à l'Éocène supérieur ou Ludien ; ils admettraient encore que leur partie la plus élevée représentât l'Oligocène le plus inférieur : c'est là leur extrême concession. M. Carez [53, 1896, 55, 1900 et 63, 1903] est du même avis.

Nous arrivons maintenant aux belles et importantes recherches de M. Henri Douvillé sur le terrain nummulitique et l'évolution des Nummulites (1902-1906) ; nous ne les résumerons pas ici dans leur ensemble, car elles ont une portée très générale, et nous ne nous occupons, pour le moment, que de Biarritz.

M. H. Douvillé distingua, dans les couches à grandes Nummulites de la base, deux niveaux : un Lutétien moyen, représenté par les calcaires de Peyreblanque à *Num. complanatus*, *N. crassus*, *N. Brongniarti*, *N. biarritzensis*, et un Lutétien supérieur, formé des marno-calcaires de la Gourèpe à *N. complanatus*, *N. Brongniarti*, *N. biarritzensis*. Les marnes bleues de la Côte des Basques, à *N. contortus*, *N. variolarius*, *N. Lucasi* furent placées d'abord dans le Priabonien [57, 1902] et finalement dans le Bartonien inférieur ou Auversien [69, 1906].

La question des couches supérieures était fort complexe ; elle se divisait elle-même en deux autres : la question du parallélisme avec Gaas, et la question du nom d'étage à attribuer à ces couches. L'exposé détaillé de la discussion sera fait dans le paragraphe qui leur sera consacré. Je dois ici me borner à dire que sur le premier point la démonstration de M. H. Douvillé fut irréfutable ; il répondit victorieusement à toutes les objections et montra d'une manière péremptoire que les faluns à *Natica crassatina* de Gaas venaient se placer à peu près à mi-hauteur de la série supérieure de Biarritz, aux environs des couches de la villa Eugénie.

Dans sa première note sur le terrain nummulitique de

l'Aquitaine, en 1902, M. Douvillé avait admis, comme Tournouër et Benoist, que toute la série était oligocène, et s'étendait du Sannoisien au Stampien. Plus tard M. Douvillé fut séduit par l'idée d'établir une zone de Nummulites à spire déroulée, qui comprendrait *N. Bouillei-Tournoueri* dans les régions méditerranéennes et *N. Orbigny-wemmelensis* de Barton et de Wemmel dans le Nord de l'Europe ; il fut donc conduit à admettre que le dépôt des couches supérieures de Biarritz avait commencé avec le Wemmélien, et s'était continué pendant le Sannoisien et même pendant le Stampien, comme l'a prouvé la découverte faite par le même auteur d'une Lépidocycline dans les grès à *N. intermedius* du Tuc du Saumon (1906).

On peut considérer le tableau suivant comme reproduisant assez fidèlement les connaissances acquises sur la stratigraphie des couches de Biarritz à l'époque où nous en avons repris l'étude ; c'est du reste cette classification qui a été adoptée à peu de chose près dans la légende de la « Feuille de Bayonne » de la Carte Géologique détaillée de la France et dans la « géologie des Pyrénées françaises » de M. Carez.

STAMPIEN. SANNOISIEN. BARTONIEN. (= WEMMELIEN H. D).	<i>Nummulites intermedius</i> , <i>vaseus</i> , <i>Bouillei</i> .	Couches du Phare et de la Chambre d'Amour = Tuc du Saumon (<i>Lepidocyclina</i>). Couches de la plage et de la villa Eugénie = Gaas. Couches du Port-Vieux, de l'Atalaye et du Rocher de la Vierge.
AUVERSIEN.	<i>Nummulites contortus-striatus</i> , <i>variolarius</i> , <i>Lucasi</i> .	Marnes bleues de la Côte des Basques.
LUTÉTIEN supérieur.	<i>Nummulites biarritzensis</i> , <i>Brongniarti</i> , <i>complanatus</i> .	Couches marno-calcaires de La Gourèpe.
LUTÉTIEN moyen.	<i>Nummulites biarritzensis</i> , <i>Brongniarti</i> , <i>complanatus</i> , <i>crassus</i> .	Calcaires de Peyreblanque, de Moulligna, de la base de Handia.

On pourrait s'étonner qu'après de si nombreux et de si importants travaux, il restât encore quelque chose à dire sur les falaises de Biarritz ; cependant la succession des faunes est une question encore obscure ; si certains groupes, comme les Échinides et les Nummulites ont fait l'objet d'études approfondies de la part de spécialistes éminents, si l'on possède des listes par gisement, fort sérieuses, fournies par le comte de Bouillé, en revanche il n'existe aucun travail où les faunes des différents gisements soient groupés par horizon, et où la faune de chaque horizon soit étudiée dans son ensemble, d'abord en elle-même, puis dans ses rapports, d'une part avec les faunes qui l'ont précédée et avec celles qui l'ont suivie dans la même région, d'autre part avec les faunes contemporaines des autres bassins.

Nous aurons donc tout d'abord à établir les *zones paléontologiques* de la série nummulitique de Biarritz ; examinant la valeur de celles qu'on y a distinguées jusqu'ici, nous nous demanderons par exemple si le Lutétien moyen de Peyreblanque et le Lutétien supérieur de La Gourèpe peuvent réellement être distingués au point de vue paléontologique ; si les marnes bleues de la Côte des Basques forment un ensemble aussi uniforme qu'on veut bien le dire et quelle est en réalité la signification de cette faune de Bos d'Arros que Pellat et Jacquot prétendaient y avoir découverte. Enfin les couches supérieures nous paraissent trop homogènes au point de vue faunique pour pouvoir représenter une série de niveaux allant de l'Éocène supérieur au Stampien ; c'est encore une question à discuter.

La succession des différentes zones paléontologiques une fois bien établie, nous nous efforcerons de les paralléliser avec celles que nous avons distinguées dans l'Europe nord-occidentale ; nous serons amenés par cela-même à reprendre la question de la limite de l'Éocène et de l'Oligocène, et à montrer que cette limite correspond ici, comme dans le nord de l'Europe, à un changement faunique considérable qu'on aurait tort de méconnaître.

C'est donc presque uniquement au point de vue de la succession et de l'âge des faunes que nous aurons du nouveau à dire. Il ne faut s'attendre à rien trouver d'original dans notre exposé relatif à la stratigraphie proprement dite et à la description des lieux.

CHAPITRE I

LUTÉTIEN

DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

Les couches nummulitiques les plus anciennes qu'on connaisse à Biarritz appartiennent au Lutétien supérieur qui est transgressif : ce sont les deux gros rochers de Peyreblanque, appelés aussi les « deux sœurs » (pl. I).

M. H. Douvillé a décrit avec beaucoup d'exactitude et de précision les affleurements qu'on voit sur la plage de Peyreblanque et dont le croquis de la planche XXIII donne une bonne idée ; il n'est que la reproduction du croquis, joint à la feuille de « Bayonne » de la Carte géologique détaillée de la France, et dessiné d'après les indications de M. H. Douvillé et de M. L. Bertrand.

Les deux rochers reposent sur un soubassement commun (pl. I, fig. 1 et 2) que M. Douvillé a montré être un poudingue plus ou moins bréchiiforme¹ ; on y trouve déjà de petites Nummulites, et, parmi les éléments remaniés, des fragments arrachés aux terrains secondaires qui pointent un peu plus au sud, autour de l'ophite. Ce poudingue « représente ici la base de la formation éocène, et doit reposer directement sur les terrains secondaires, mais le contact n'est nulle part visible ».

J'ai pu voir en 1908 ce contact qui n'était pas visible en 1904, et constater que le conglomérat calcaire de la base repose sur une

1. La constitution de ce poudingue est curieuse ; les éléments n'en sont pour ainsi dire jamais roulés, et de taille extrêmement variable : aucun classement des matériaux. Au milieu de la pâte, qui est rare, on voit *Nummulites perforatus* A et *Orthophragmina* cf. *Marthæ*. Parmi les éléments remaniés, on trouve des fragments semblant appartenir aux grès céno maniens, qui affleurent près de là en couches redressées, et aussi, ce qui est plus étrange, des fragments de calcaire nummulitique avec *N. perforatus* A et petites Alvéolines. Il semble donc qu'au moment où se déposait ce poudingue, des calcaires nummulitiques étaient déjà déposés et consolidés dans le voisinage.

marne grise analogue à celle des couches crétacées du voisinage de l'Ophite ; en outre moins de cent mètres au sud, on voit les terrains secondaires qui affleurent autour de l'ophite relevés jusqu'à la verticale (pl. II, fig. 1). La discordance du soubassement horizontal des rochers de Peyreblanque et sa transgressivité sur les couches secondaires sous-jacentes ne semble donc faire aucun doute.

Au-dessus du soubassement commun bréchiforme, la base des deux gros rochers est constituée par un calcaire blanc, compact, ne contenant que *Nummulites perforatus*. Leur sommet est constitué par un calcaire plus jaunâtre, plus marneux, avec *N. Brongniarti*, *N. perforatus*, *N. atacicus*. Quand on les examine en plaques minces, on constate que ces calcaires contiennent beaucoup de petites *Orthophragmina*, et parfois de *Globigerina*.

On voit sur la plage de Peyreblanque de nombreux affleurements (pl. I, fig. 3. et pl. XXIII) de ces calcaires plus ou moins purs et blancs, ou plus ou moins marneux ou jaunâtres, et contenant une très grande quantité de Nummulites et d'Orthophragmines.

Les calcaires constituant les rochers de Peyreblanque sont grossièrement horizontaux, car ils sont situés à peu près sur le prolongement de l'axe de l'anticlinal dont l'ophite forme le noyau, et dont le flanc oriental est constitué par les affleurements nummulitiques de la falaise de Handia et de la côte entre Chabiague et Larralde. Cela est du reste facilement visible sur la carte d'ensemble des falaises de Biarritz annexée à ce travail (pl. XXIII).

La petite falaise qui s'étend entre Chabiague et Larralde est presque complètement murée : on y voit cependant encore deux petits affleurements de calcaires marneux à Nummulites (pl. II, fig. 2.), qui, bien que plus ou moins disloqués, semblent plonger au S.E. sous les marnes bleues.

La falaise de Handia, située entre les dunes d'Ilbarritz et le moulin de Larralde, qu'on aperçoit sur les figures 1 de la pl. I et de la pl. II, forme un affleurement considérable. Les auteurs ont beaucoup discuté pour savoir si les couches y formaient un synclinal ou un anticlinal ; en réalité, comme l'a rappelé M. L. Bertrand, il ne s'agit ni de l'un ni de l'autre, puisque la falaise est parallèle à la direction des couches qui plongent au S. E., formant le flanc oriental de l'anticlinal dont nous avons déjà parlé.

Il résulte de cette disposition que les couches les plus anciennes sont celles qui affleurent sur la plage le plus loin du rivage : ce sont les calcaires compacts à *N. perforatus*, marqués sur la carte de

M. L. Bertrand. Ils sont recouverts par des calcaires plus jaunâtres¹ qui forment le rocher de « Peyre-què-bève » et dont le sommet constitue la base de la falaise de Handia ; M. Douvillé y cite *N. complanatus* (= *N. millecaput*) et *N. biarritzensis* (*N. atacicus*) ; j'y ai recueilli moi-même *N. perforatus* A et B signalés déjà dans les listes du comte de Bouillé. Ces calcaires, plus marneux que ceux de la base, ne sont pas uniformément jaunes ; en de nombreux points, et particulièrement à l'extrémité sud de la falaise, ils prennent une teinte gris-bleuâtre identique à celle que nous constaterons dans les rochers de La Gourèpe : nous verrons que ce sont les mêmes couches.

L'intérêt principal de la falaise de Handia est de nous montrer les relations des couches lutétiennes avec les marnes bleues sus-jacentes. On y voit en effet les calcaires passer normalement aux marnes gris-bleu qui les surmontent et sous lesquelles ils plongent. Or ces marnes nous ont fourni exactement la même faune que le gisement de la villa Marbella, qui représente les couches les plus inférieures de la côte des Basques : *N. contortus-striatus*, *perforatus* A et on peut aussi y recueillir des plaquettes couvertes de Nummulites et d'Orthophragmines identiques d'aspect à celles du gisement susdit, et fournissant les mêmes espèces.

Les affleurements de la falaise de Handia sont reliés à ceux de la plage de Peyreblanque par les fameuses « roches à Crabes de Mouligna », situées en face du Moulin de Larralde, et où le comte de Bouillé a recueilli *N. crassus* (= *aturicus*) et *Harpactocarcinus Jacquoti*.

Si nous suivons maintenant les affleurements de Peyreblanque vers le nord, nous voyons, suivant l'excellente description de Jacquot et de M. L. Bertrand, la direction des couches s'infléchir vers le N., puis vers le N.N.W., en s'écartant du rivage ; « les calcaires marneux à *N. biarritzensis* se revoient, formant après la traversée du ruisseau de Chabiague les rochers de La Gourèpe, visibles à mer basse ; ils s'y dirigent vers le N. 10° O., avec un plongement vers l'E. 10° N. qui les enfonce régulièrement sous les marnes bleues à *Serpula spirulæa*, visibles de nouveau dans la falaise après la villa Marbella, et qui se poursuivent sans interruption tout le long de la Côte des Basques²... »

1. Ces calcaires, examinés en plaques minces, se montrent parfois très gréseux, avec de nombreuses paillettes de mica blanc et de la glauconie dans les loges de certaines Nummulites ; on y constate aussi la présence de *Globigerina* à test épais.

2. Léon Bertrand, [58], p. 88.

Telles sont, en effet, les relations stratigraphiques des rochers de La Gourèpe ; ils ont fourni autrefois à Pellat, à Jacquot, au comte de Bouillé, une faune très abondante dont nous allons avoir à faire la revision. Au point de vue lithologique, ce sont des marnes très calcaires, contenant de nombreuses *Orthophragmina* et beaucoup de petits Foraminifères, parmi lesquels on peut reconnaître des *Globigerina*.

UNITÉ PALÉONTOLOGIQUE

Nous venons de passer sommairement en revue les différents affleurements lutétiens du Sud de Biarritz. Nous allons nous demander maintenant si on peut y distinguer plusieurs horizons paléontologiques, ou s'ils forment un ensemble homogène au point de vue faunique.

Il semble que Jacquot (1865) soit le premier auteur qui se soit posé cette question d'une façon explicite. Pour lui, c'est toujours le même niveau que l'on suit depuis Handia jusqu'au rocher du Goulet (= La Gourèpe); c'est seulement au delà de ce point que la falaise présente à l'observateur qui se dirige vers le nord, des assises de plus en plus récentes; « mais entre Handia et Le Goulet, il n'y a en réalité... qu'un seul faisceau de couches et des ondulations de peu d'importance dans la stratification. On constate bien, il est vrai quelques différences dans les faunes en passant d'un point à l'autre, mais elles proviennent vraisemblablement de circonstances toutes locales....; elles sont d'ailleurs peu sensibles, et ne peuvent infirmer les conclusions tirées des observations stratigraphiques ¹ ».

Il me semble que Jacquot était bien près de la vérité. Philippe de la Harpe, quinze ans plus tard, était amené aussi par l'étude des Nummulites, à ne voir qu'une seule zone paléontologique dans les calcaires et calcaires marneux en question.

M. Henri Douvillé a cru pouvoir y distinguer deux horizons : 1^o Les calcaires de Peyreblanque et de Peyre-què-bève constituant le *Lutétien moyen*; 2^o les couches de La Gourèpe, de Mouligna, de la falaise de Handia constituant le *Lutétien supérieur*. Mais les Nummulites fournies par les rochers de Peyreblanque sont, d'après les déterminations mêmes de M. H. Douvillé, exactement les mêmes que celles qu'on trouve à La Gourèpe : *Nummulites biarritzensis* Arch. 1853, (= *aticus*), *N. crassus* (= *perforatus*), *N. complanatus* (= *millecaput*), *N. Brongniarti*. Et comme

1. Jacquot, [28], p. 26.

nous sommes à l'époque où les Nummulites ont à la fois leur plus grand développement et leur plus grande valeur stratigraphique, il y a lieu d'attribuer une importance décisive aux indications qu'elles nous fournissent, et de croire que s'il y avait une différence d'âge appréciable entre les deux gisements dont nous parlons, cette différence d'âge se traduirait par une différence dans la faune de Nummulites. Il en est de même pour les autres groupes de fossiles ; aucun fait paléontologique connu ne nous permet de croire que la faune ait évolué pendant le dépôt des couches à grandes Nummulites qui constituent la Gourèpe, Peyreblanque et Handia. Toute leur faune est d'une remarquable homogénéité, et, comme nous allons le voir, on ne peut observer entre les différents gisements que les différences paléontologiques essentiellement locales dont parlait justement Jacquot.

Enfin, on peut considérer que les calcaires qui constituent la base de la falaise de Handia sont en tout point identiques à ceux de Peyreblanque ; or ils se transforment, en de nombreux points, notamment à l'extrémité sud, en calcaires marneux bleuâtres identiques à ceux de la Gourèpe. D'autre part leur recouvrement parfaitement normal et régulier par les couches du niveau de la villa Marbella exclut l'hypothèse d'une zone paléontologique distincte intercalée entre ces deux niveaux.

En résumé, les couches lutétiennes qui affleurent au sud de Biarritz semblent ne représenter qu'une seule zone paléontologique ; elles sont plus calcaires à la base, plus marneuses et parfois bleuâtres au sommet, mais la faune n'a pas évolué pendant leur dépôt.

ÉTUDE DE LA FAUNE

La faune des couches lutétiennes de Biarritz se compose des espèces suivantes :

Orthophragmina cf. *Pratti* D'ARCHIAC sp. — La Gourèpe (coll. Pellat et Boussac) ; base de la falaise de Handia (coll. Boussac).

O. cf. *sella* D'ARCH. sp. — La Gourèpe (coll. Pellat et Boussac) ; base de la Falaise de Handia (coll. Boussac).

O. cf. *scalaris* SCHLUMBERGER. — Peyreblanque, base de la falaise de Handia (coll. Boussac).

O. Marthæ SCHL. — Base de la falaise de Handia (coll. Boussac).

O. radians D'ARCH. sp. — La Gourèpe (coll. Boussac).

O. stellata D'ARCH. sp. — La Gourèpe (coll. Sorbonne, Pellat, Boussac).

Nummulites atacicus LEYMERIE. — Peyreblanque, la Gourèpe (toutes les collections) ; base de la falaise de Handia (coll. Bous-sac).

L'identité des échantillons de Biarritz avec ceux des Corbières et de la Montagne-Noire me semble certaine ; la spire est la même, d'une façon constante, et presque tous les échantillons adultes présentent des filets ondulés et contournés comme dans *N. atacicus* type : il en est aussi qui présentent des filets plus raides et simplement radiés, mais les mêmes variations s'observent dans les échantillons de l'Aude ; c'est tout au plus si on pourrait distinguer la forme de Biarritz comme une race locale.

M. Henri Douvillé [57, p. 19] a indiqué pourquoi il y avait lieu de renoncer au nom de *biarritzensis*, appliqué primitivement aux formes des couches supérieures de Biarritz, et transporté en 1853 seulement par d'Archiac et Haimé aux formes de la Gourèpe, auxquelles convient parfaitement le nom de *N. atacicus* LEYMERIE qui doit leur rester. Du reste, d'Archiac et de la Harpe ont toujours admis l'identité spécifique de *N. atacicus* LEYMERIE et de *N. biarritzensis* D'ARCH. et HAIME 1853.

Cette espèce a été citée, avec sa compagne mégasphérique *N. Guettardi*, par Ph. de la Harpe, au ruisseau de Chabiague, à la Gourèpe, à Peyreblanque, à Handia. M. H. Douvillé et moi l'avons retrouvée dans tous ces gisements. C'est l'espèce la plus commune du Lutétien de Biarritz.

Nummulites lævigatus BRUGUIÈRE sp. (pl. IV fig. 1). — Peyreblanque (coll. Boussac).

Cette espèce a été signalée par nous pour la première fois à Biarritz. Nous possédons un échantillon d'environ 16 mm. de largeur, de forme régulière ; les filets sont minces, tortueux, réticulés ; de fins granules sont placés toujours sur leur trajet, et le plus souvent aux points de bifurcation et de croisements. La section axiale montre que les tours sont nombreux et serrés, et que les piliers, très fins, sont plus nombreux dans la région du centre que sur les bords, et dans les premiers tours que dans les derniers.

N. lævigatus caractérise tout le Lutétien, comme nous l'avons vu, dans le bassin de Paris, le Hampshire et les régions méditerranéennes. L'échantillon de Peyreblanque, bien qu'étant à la partie supérieure du Lutétien, n'est pas un *scaber*, mais un véritable *lævigatus*.

Nummulites perforatus DENYS DE MONTFORT sp. (pl. XXII, fig. 1). — Peyreblanque : rocher méridional et blocs sur la plage et au

pied de la petite falaise de marnes bleues ; base de la falaise de Handia (toutes les collections).

Cette espèce éminemment variable se rencontre là, soit sous sa forme typique, soit sous forme de la var. *crassus*, devenant lisse dans l'adulte, et les formes mégasphériques subissent en général les mêmes variations de forme et d'épaisseur que les échantillons microsphériques.

L'espèce est particulièrement abondante dans les calcaires blancs du soubassement de Peyreblanque ; on trouve même des *N. perforatus* A. bombées et fortement granuleuses dans le conglomérat de base.

De la Harpe avait depuis longtemps signalé dans ces gisements cette espèce polymorphe, et déterminé de nombreuses variétés ; c'est précisément de Chabiague que cet auteur a décrit les échantillons intermédiaires entre *N. Rouaulti* et *N. Lucasanus* auctorum qui lui ont fait admettre l'identité spécifique des deux formes. Les récoltes de M. H. Douvillé et les miennes ont confirmé les déterminations de Ph. de la Harpe.

Nummulites Brongniarti D'ARCHIAC et HAIME (pl. XXII, fig. 17). — Peyreblanque (rocher méridional) ; la Gourèpe (coll. Boussac).

L'espèce est abondante, et typique, sur le plus méridional des deux rochers de Peyreblanque ; des sections naturelles montrent souvent la spire, qui, avec les cloisons extrêmement écartées, est toujours facile à reconnaître.

Les échantillons de la Gourèpe sont en général siliceux et difficiles à étudier.

N. Brongniarti a été signalé pour la première fois à la Gourèpe par de la Harpe, qui mentionne « ses granulations très fines et ses filets réticulés » ; M. H. Douvillé l'a retrouvée à Peyreblanque, et mes récoltes ont confirmé les observations de ces deux éminents spécialistes.

Nummulites millecaput BOUBÉE. — Peyreblanque (coll. Boussac) ; la Gourèpe (coll. Pellat).

On voit des sections de cette grande espèce dans les calcaires qui affleurent au pied des marnes bleues, en face des rochers de Peyreblanque. La collection Pellat en possède un bon exemplaire de la Gourèpe. M. H. Douvillé l'a citée à Peyreblanque et dans les calcaires de la falaise de Handia.

Cidaris subularis D'ARCHIAC. — Calcaires de la falaise de Handia, la Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce est fréquemment citée dans tout le Mésonummulitique.

Cidaris subserrata d'ARCHIAC. — La Gourèpe (*fide* COTTEAU).
Voir : *Faune auversienne*, p. 31.

Cidaris Pomeli COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* COTTEAU).

Le type de cette espèce provient du Lutétien de Saint-Palais.

Cidaris prionota AGASSIZ. — La Gourèpe (*fide* COTTEAU).

Porocidaris Schmiedeli MÜNSTER in GOLDFUSS. — Falaise de Handia (coll. Pellat).

Cette espèce est fréquente dans tout le Mésonummulitique ; voir : *Faune bartonienne*, p. 40-41.

Rhabdocidaris pseudoserrata COTTEAU sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

C'est encore une espèce mésonummulitique. Elle est abondante dans les couches lutétiennes d'Iberg et du Kressenberg (*R. mespilum* DESOR). Il y a lieu de remarquer à ce sujet que, Desor n'ayant pas figuré son espèce, c'est le nom de Cotteau qui a la priorité.

Rhabdocidaris Blancheti COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).
Semble spécial à ce gisement.

Salenia Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (Coll. Pellat).

Semble spécial à ce gisement.

Coptosoma Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Circopeltis Bouillei COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Semble spécial à ce gisement.

Cælopleurus coronalis KLEIN sp. — Falaise de Handia (coll. Pellat).

Cælopleurus Agassizi d'ARCH. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Semble spécial à ce gisement.

Cælopleurus Munieri COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Semble spécial à ce gisement.

Echinopsis biarritzensis COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Arachniopleurus arenatus d'ARCHIAC in DESOR. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Cité aussi à la Villa Eugénie, dans les couches supérieures.

Orthechinus biarritzensis COTTEAU sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Espèce méso- et néonummulitique.

Psammechinus biarritzensis COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat, Hébert).

Se retrouve à Gassin, dans la colline de Turin.

Echinolampas ellipsoidalis d'ARCHIAC. — La Gourèpe (coll. Pellat, Hébert, Boussac).

Cette espèce semble, jusqu'ici, localisée dans le Lutétien et

l'Auvervien : Montagne d'Alaric, dans l'Aude, et la Palarea près de Nice.

Echinolampas Bouillei COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).
Semble spécial à ce gisement.

Echinolampas biarritzensis COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat). Se trouve aussi dans le Lutétien de Baigts, près Orthez.

Echinolampas Jacquoti COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Echinanthus sopitianus d'ARCH. sp. — Falaise de Handia (coll. Pellat). Espèce connue dans tout le Mésonummulitique.

Echinanthus Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce est citée par de Loriol en de nombreux gisements des couches lutétiennes du canton de Schwytz.

Pygorhynchus Desori d'ARCHIAC. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Amblypygus Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).
Paraît spécial à ce gisement.

Amblypygus dilatatus AGASSIZ. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce n'avait pas encore été signalée à Biarritz. J'en ai reconnu un échantillon certain dans la collection Pellat. C'est une espèce des plus caractéristiques du Lutétien méditerranéen : elle est connue dans l'Aude (Montagne d'Alaric), dans les couches d'Einsiedeln, du Kressenberg, de San Giovanni Ilarione, de Crimée, du Mokattam.

Pericosmus Bouillei COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Pericosmus Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).
Semble spécial à ce gisement.

Eupatagus ornatus DEFANCE in BRONGNIART. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Il y a lieu d'insister sur le fait que cette espèce, principalement oligocène, et considérée comme caractéristique des couches supérieures de Biarritz, existe déjà à la Gourèpe. — Cotteau avait indiqué que la forme de la Gourèpe était légèrement différente du type des couches supérieures de Biarritz ; mais celui-ci même est tellement variable que les faibles différences qu'on peut observer ne permettent même pas de faire une *mutation* spéciale pour les individus de la Gourèpe, et nous admettrons jusqu'à nouvel ordre que l'*Eupatagus ornatus*, bien que prenant son véritable et plein développement dans l'Oligocène inférieur, existe déjà à Biarritz dans le Lutétien.

Eupatagus biarritzensis COTTEAU, 1886. — Handia (*fide* Cotteau).

Eupatagus biarritzensis COTTEAU, 1893. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Cotteau a fait, sans s'en apercevoir, deux *E. biarritzensis*, l'un

dans le premier volume de la « Paléontologie Française », l'autre dans le Supplément, à la fin du tome II.

Maretia Desmoulinsi COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Macropneustes Bouillei COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Brissospatangus Beaumonti COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau)

Macropneustes Guillieri COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Macropneustes brissoides LESKE sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce, dans le Sud-Ouest de la France comme dans le Vicentin, paraît localisée dans le Lutétien.

Macropneustes pulvinatus d'ARCHIAC sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Paraît spécial à ce gisement.

Macropneustes Pellati COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Paraît spécial à ce gisement.

Prenaster alpinus DESOR race *Jutieri* KÖEHLIN-SCHLUMBERGER. — La Gourèpe, chemin de Briscous près Bayonne (coll. Pellat).

Je ne comprends pas du tout les raisons de faire des individus de la Gourèpe une espèce spéciale, distincte du *Pr. alpinus* ; l'échantillon (figuré) de la collection Pellat est tout aussi semblable aux figures données par de Loriol qu'à celles de la « Paléontologie Française » qui le représentent. Les proportions sont exactement les mêmes. Il y a lieu d'en faire, tout au plus, une race, fort peu différente du type. C'est une espèce fréquente dans le Lutétien de l'Aude, des cantons de Schwytz, d'Appenzell, et de San Giovanni Ilarione dans le Vicentin.

Ditremaster nux DESOR sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Espèce mésonummulitique.

Ditremaster Degrangei COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Schizaster biarritzensis COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Schizaster Studeri COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Cette espèce monte dans les couches supérieures.

Schizaster Leymeriei COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce se trouve à Villefranche, à Montfort, à St-André-de-Hinx dans des couches de même âge.

Linthia Heberti COTTEAU. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Cité par M. Oppenheim dans le Priabonien du Vicentin.

Linthia dubia COTTEAU. — La Gourèpe (*fide* Cotteau).

Linthia verticalis AGASSIZ. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Amussium cf. corneum Sow. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Un échantillon bivalve, d'assez petite taille, dont l'identité avec

les échantillons anglais est bien loin d'être certaine; les caractères spécifiques sont du reste bien difficiles à apprécier dans ce genre si peu orné.

A. corneum Sow. est fréquemment cité par les auteurs dans le Mésonummulitique des Alpes et du Vicentin; mais l'absence de figures empêche d'apprécier la valeur de ces citations.

Chlamys Paueri FRAUSCHER (pl. III, fig. 1, 2 et 8). — La Gourèpe (coll. Pellat.)

Le type de cette espèce est abondant dans le Lutétien du Kressenberg; la collection Pellat en possède deux beaux échantillons bivalves, tout à fait identiques à la figure¹ donnée par Frauscher. M. Cossmann l'a citée dans le « calcaire grossier » à Chaussy et à Amblainville, mais, comme il l'a fait lui-même remarquer, les échantillons sont légèrement différents de ceux des Alpes.

Chl. Paueri diffère des variétés à côtes rayonnantes de *Chl. solea* et de *Chl. Bourdoti* Coss et Piss de Fresville par ses côtes moins nombreuses, larges et planes.

Chlamys subtripartita d'ARCHIAC sp. (pl. III, fig. 4, 5, 7, 9.). — Base de la falaise de Handia, nombreux échantillons (coll. Pellat et Boussac); la Gourèpe (coll. Pellat).

Cette espèce fait partie du groupe du *Chl. biarritzensis* d'ARCHIAC, qui est abondant dans tout le Nummulitique; elle en constitue la mutation ancienne. Tournouër avait déjà remarqué qu'on ne trouvait à Handia que la forme *subtripartita*, à ornements peu saillants, qui y est commune. Au contraire, dans les couches à *Eupatagus ornatus* du Phare et de la Chambre d'Amour, l'ornementation écailleuse s'accroît et se diversifie.

Les échantillons du Kressenberg figurés par Frauscher (loc. cit. pl. VI, fig. 3 et pl. V, fig. 11) sous les noms de *Pecten biarritzensis* et de *P. Thorenti* me paraissent bien se rapporter à *Chl. subtripartita*. Cette espèce semble, d'après certains échantillons du Priabonien du Vicentin conservés au laboratoire de Géologie de la Sorbonne, persister parfois dans cet étage. Quant aux échantillons figurés par M. Oppenheim, ils me paraissent se rapprocher davantage des mutations oligocènes.

Spondylus planicostatus d'ARCHIAC. — La Gourèpe (coll. Pellat).

En dehors du Lutétien de Biarritz, cette espèce semble n'avoir été retrouvée que dans les couches synchroniques du Kressenberg,

1. FRAUSCHER. Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. *Denkschr. d. k. Ak. d. Wissenschaften, Mathem. - Naturw. Classe*, LI, p. 103, pl. V, fig. 10.

où Frauscher la dit abondante : malheureusement la citation de cet auteur n'est pas accompagnée de figures.

La forme des Pyrénées, catalanes rapprochés de *S. planicostatus* par M. Cossmann¹ est fort différente de l'espèce de Biarritz.

Spondylus Buchi PHILIPPI. — Falaise de Handia (coll. Pellat et Boussac).

La valve supérieure de cette espèce était décrite sous le nom de *S. Buchi* par Philippi (1846), de l'Oligocène de Magdebourg, tandis que la valve fixée était nommée *S. subspinosus* par d'Archiac (1850 ; de Biarritz). Tournouër, en 1876, ayant recueilli un échantillon bivalve à Massuy, dans les couches à *Serpula spirulæa*, fut amené à soupçonner l'identité des deux espèces décrites. Ses vues furent confirmées par les observations de M. Oppenheim, dans son mémoire sur les couches de Priabona.

Cette espèce est une des plus fréquemment citées dans le Nummulitique ; elle paraît avoir une très grande extension géographique et stratigraphique, puisqu'on la trouve depuis le Lutétien jusque dans l'Oligocène inférieur, dans tout le bassin méditerranéen.

Spondylus Redlichi OPPENHEIM (pl. III, fig. 3). — La Gourèpe (coll. Pellat).

Le type figuré² provient des couches à *N. Tschihatcheffi* d'Ajka (Bakony, Hongrie). L'échantillon de la Gourèpe possède exactement la même ornementation que celui figuré par M. Oppenheim.

Spondylus Nycti d'ARCHIAC. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Il faut sans doute mettre en synonymie de cette espèce le *Sp. horridus* BELLARDI de la Palarea. Les caractères indiqués et figurés par Bellardi correspondent exactement à l'espèce de Biarritz.

La collection Pellat possède de nombreux échantillons de ce Spondyle, qui semble n'être connu qu'à Biarritz et à la Palarea, et qui a de très grandes analogies avec *Sp. bifrons*, par les stries rayonnantes de sa valve supérieure et les épines de sa valve inférieure presque lisse. Il s'en distingue cependant par sa grande surface de fixation, et les lamelles concentriques de sa valve fixée.

Plicatula Konincki d'ARCHIAC. — Falaise de Handia, la Gourèpe (coll. Pellat).

1. M. COSSMANN. Estudio de algunos moluscos eocenos del Pireneo catalan, p. 7-8, pl. VII, fig. 3, 4 et 5. Cisquer. Num. moyen. (1898).

2. PAUL OPPENHEIM. Ueber ein. alttert. Faunen d. oesterr.-ung. Monarchie. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr.-Ung. und d. Orients, XIII, p. 169, pl. XI, fig. 16.

Le type figuré provient aussi de la falaise de Handia. L'espèce paraît, jusqu'à présent, spéciale au Lutétien de Biarritz.

Ostrea gigantica SOLANDER in BRANDER. — La Gourèpe (coll. Pellat, Boussac).

C'est là un type spécifique qui se poursuit depuis l'Éocène inférieur jusque dans l'Oligocène en ne subissant que des modifications fort difficiles à apprécier. C'est par excellence un « mauvais fossile ».

Ostrea eversa MELLEV. var. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Tournouër a remarqué (in DE BOUILLÉ. Pal. de Biarritz, 1876, p. 67), que les échantillons de Biarritz étaient semblables à ceux du Nummulitique des Corbières et du Vicentin (Priabonien); mais il les considérait comme légèrement différents de la forme typique des sables suessonniens du bassin de Paris.

Vulsella hersilia D'ORBIGNY. — Falaise de Handia (coll. Pellat). Cette espèce est des plus répandues dans le Lutétien et l'Auverson des régions méditerranéennes.

Vulsella exogyra D'ARCHIAC. — La Gourèpe (coll. de Bouillé).

Crassatella rhomboidea D'ARCHIAC (pl. IV, fig. 2 et 3). — La Gourèpe (coll. Pellat).

D'Archiac n'a connu que le moule interne de cette espèce; la collection Pellat en possède deux valves. Elle se rapproche beaucoup de *C. plumbea* et de *C. parisiensis*.

Elle est caractérisée par sa forme haute, avec côtés antérieur et postérieur proportionnellement très courts; le côté postérieur est large, tronqué et son bord cardinal est presque exactement parallèle au bord ventral; le muscle antérieur est éloigné du crochet, et le bord cardinal antérieur forme un angle droit avec le bord cardinal postérieur.

Nemocardium Orbigny d'ARCHIAC sp. (pl. III, fig. 5). — La Gourèpe (coll. Pellat, de Bouillé).

Cette espèce, à laquelle je réunis le *C. ellipticum* SCHAFHÄUTL du Kressenberg, décrit et figuré par Frauscher, est caractérisée par sa forme très oblique, et par ses proportions, la hauteur étant toujours plus considérable que la longueur.

Meretrix sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Pholadomya Puschi GOLDFUSS. — La Gourèpe (coll. Pellat). Espèce des plus polymorphes et répandue dans tout le Nummulitique.

Pleurotomaria Lamarcki MAYER (Pl. IV, fig. 6). — La Gourèpe (coll. Bouillé, à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Mon échantillon est écrasé et déformé, de sorte qu'il est difficile

de savoir si, quand il était intact, sa forme correspondait exactement à celle de l'échantillon figuré par Mayer et dont la spire est très élevée (Syst. Verzeichn. d. Kreide- und Tertiärverst. d. Umg. von Thun, p. 41-42, pl. II, fig. 3 ; 1876). Nous ne savons même pas si la figure donnée par Mayer (dessin) est rigoureusement exacte. Mais la forme et l'ornementation des tours paraissent être tout-à-fait les mêmes sur l'échantillon d'Einsiedeln et sur celui de la Gourèpe : tours très anguleux à la périphérie, avec base plan-concave ; la partie externe des tours est divisée en deux bandes inégales par un angle saillant très obtus, et toute la surface est ornée de 10 à 12 rubans aplatis, irrégulièrement inégaux et pourvus de granules rectangulaires peu saillants.

Natica sp. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Pirula cf. *pannus* DESH. mut. *retinduta* de GREGORIO. — La Gourèpe (coll. Pellat).

Échantillon médiocrement conservé, que je n'ai pu identifier avec certitude. Le type figuré par de Gregorio provient du Lutétien de San Giovanni Ilarione.

DISCUSSION DE LA FAUNE

Si nous nous demandons maintenant quels sont les résultats d'ordre stratigraphique qui ressortent de l'étude précédente, nous allons voir que nous pourrions conclure d'une façon très précise à l'âge *lutétien supérieur* de la faune que nous avons envisagée.

Examinons donc successivement les indications fournies par les Nummulites, les Échinides et les Mollusques.

Laissant provisoirement de côté *Nummulites atacicus*, dont la valeur stratigraphique n'est pas absolument évidente, nous devons remarquer tout d'abord la présence de *Nummulites lævigatus*, qui, comme nous l'avons vu¹, caractérise tout le Lutétien. Mais nous avons vu aussi que, dans les régions méditerranéennes, au-dessus d'une zone où *N. lævigatus* est la seule granuleuse, et qui représente la partie inférieure du Lutétien, vient une seconde zone où la même espèce est accompagnée de *N. perforatus*, de *N. millecaput* et de *N. Brongniarti*, et qui constitue ainsi la partie supérieure du Lutétien : c'est précisément la faune que nous avons à Peyreblanque et à la Gourèpe.

Ce qui frappe immédiatement quand on examine la faune d'Échinides, c'est sa richesse extraordinaire : 48 espèces au moins

J. Voir JEAN BOUSSAC. Valeur stratigraphique de *Nummulites lævigatus* LAMCK. *B. S. G. F.*, 6 avril 1908 ; (4), VIII, p. 100-101.

ont été trouvées à la Gourèpe et sont réparties dans 26 genres : « Jamais, à aucune époque, disait Cotteau, et sur aucun point du globe, les Oursins ne se sont développés avec une aussi grande profusion de genres et d'espèces ».

Un autre fait bien remarquable, et noté aussi par Cotteau, est le caractère tout à fait tranché que présentait, à cette époque, la faune d'Échinides dans cette partie de la France : près d'une trentaine d'espèces sont spéciales à Biarritz ou à la partie occidentale des Pyrénées ; le particularisme, l'individualité de cette faune, sans doute plus apparents que réels et dus en grande partie aux lacunes de nos connaissances, se dissipent peu à peu ; mais ils en ont longtemps masqué les véritables affinités. Tous les auteurs (sauf ceux qui, comme de la Harpe ou M. Henri Douvillé, connaissaient les Nummulites) faisaient rentrer les calcaires de la Gourèpe et de Handia dans le grand complexe des « couches à *Serpula spirulæa* », dénomination qui doit être abandonnée, et par laquelle on embrassait des formations de même faciès et non de même âge ; M. Oppenheim lui-même (en 1901!) a versé dans la même erreur, mettant dans le Priabonien les couches de Bos-d'Arros et celles de la Gourèpe : « Es liegt keine Veranlassung vor, die Kalkmasse der Gourèpe von den blauen Mergeln der Côte des Basques....., zu trennen ». En réalité, si on examine les relations de la faune d'Échinides, on voit qu'à côté d'un grand nombre d'espèces spéciales, qui ne peuvent fournir aucun renseignement stratigraphique, il y en a d'autres qui ont, à ce point de vue, une très réelle valeur : *Cidaris subularis*, *Porocidaris Schmiedeli*, *Coptosoma Pellati*, *Cælopleurus coronalis*, *Psammechinus biarritzensis*, *Echinolampas ellipsoidalis*, *Echinanthus sopititanus*, *Ditremaster nux*, *Schizaster Leymeriei*, *Linthia Héberti*, sont des espèces mésonummulitiques, c'est-à-dire apparaissant dans le Lutétien et n'atteignant ou ne dépassant jamais le Priabonien. Quelques autres ont une signification beaucoup plus précise : *Porocidaris pseudoserrata* ne semble connu que dans le Lutétien de l'Ariège (Sabarat, Mas d'Azil) et de l'Aude (Moussolens, etc.) ; *Echinanthus Pellati* est cité par de Loriol en de nombreux gisements des couches lutétiennes d'Iberg, dans le canton de Schwytz ; *Amblypyrgus dilatatus* est une des espèces d'Échinides les plus importantes au point de vue stratigraphique et se rencontre dans le Lutétien de l'Aude (montagne d'Alarie, etc.), du canton de Schwytz (Iberg, Sihlthal), du Kressenberg, de San Giovanni Ilarione, de Crimée, du Mokattam, etc.... ; *Macropneustes brissoides* se retrouve dans le Lutétien de San Giovanni Ilarione ; *Prenaster alpinus* est une espèce du Lutétien

de l'Aude, des cantons de Schwytz et d'Appenzell, de San Giovanni Ilarione : *le caractère nettement lutétien de cette faune d'Échinides* ne saurait être nié. Seules, quelques espèces comme *Eupatagus ornatus*, *Schizaster biarritzensis*, *Orthechinus biarritzensis*, qui prennent un plus grand développement dans les couches supérieures, font tache au milieu de cette faune très homogène.

Sans s'exagérer, la valeur stratigraphique des Mollusques, il est permis de ne pas négliger les indications qu'ils nous fournissent.

Chlamys Paueri est une espèce du Kressenberg; *Chl. subtripartita* paraît abondante au Kressenberg, mais semble aussi pouvoir monter plus haut; *Spondylus planicostatus* a été retrouvé au Kressenberg; *Sp. Redlichi* est une forme des couches à *N. complanatus* de Hongrie; *Nemocardium Orbigny* existe aussi au Kressenberg; *Pleurotomaria Lamarcki* est une espèce d'Einsiedeln; enfin, *Pirula pannus* mut. *retinduta* est de San Giovanni Ilarione. Les affinités de cette faune sont donc nettement avec le Lutétien supérieur, et cette indication n'est pas contredite par la présence d'espèces ayant une extension verticale très considérable, comme *Spondylus Buchi* ou *Ostrea gigantica*, qui existent depuis le Lutétien jusque dans le Priabonien et l'Oligocène.

On pourra objecter que c'est la similitude des *faciès* des couches du Kressenberg et des couches de la Gourèpe qui a causé la similitude des faunes et que nous sommes là en présence de formations isopiques; ce ne pourrait donc être un argument en faveur de leur synchronisme.

La similitude de faciès est indiscutable; les mêmes groupes de fossiles sont représentés dans les deux formations; elle a même certainement joué un rôle dans la similitude des faunes: elle en a été la condition nécessaire, mais elle ne suffit pas à elle seule à l'expliquer. C'est qu'en effet il existe des couches de faciès semblables dans l'Auvervien (la Palarea) et dans le Bartonien (couches de Priabona), et la faune en est différente, sans que cette différence puisse être attribuée au faciès. C'est donc seulement l'hypothèse du synchronisme qui nous permet d'expliquer les affinités des faunes de Mollusques (et d'Échinides) de la Gourèpe et du Kressenberg. Nous avons là un nouvel exemple nous montrant que, si on a soin de comparer entre elles des formations de même faciès, on peut faire rendre aux faunes de Mollusques des services importants en stratigraphie.

En résumé, les Nummulites, les Échinides et les Mollusques fournissent des indications tout à fait concordantes et nettement en faveur de l'âge lutétien supérieur des couches de la Gourèpe et de Peyreblanque.

CHAPITRE II

AUVERSIEN

DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

Nous avons vu que les couches lutétiennes les plus élevées, c'est-à-dire celles de la falaise de Handia et celles de la Gourèpe, plongent sous les marnes bleues. Dans la falaise de Handia, la superposition est évidente, on voit la partie supérieure, plus ou moins marneuse et bleuâtre, des calcaires lutétiens, recouverte par des marnes gris-bleuâtre renfermant *Nummulites contortus-triatus* et *N. perforatus* A; tout à fait au sommet, les couches sont plus calcaires, jaunâtres, mais la faune reste la même. A l'extrémité septentrionale de la falaise, on trouve intercalées dans les marnes bleues des plaquettes gréso-calcaires couvertes de Nummulites et d'Orthophragmines identiques à celles que l'on constate en si grande abondance dans les marnes bleues de la base de la Côte des Basques, au gisement que nous allons décrire sous le nom de gisement de la « villa Marbella ».

Les descriptions si précises de Jacquot, de M. L. Bertrand, de M. H. Douvillé, nous montrent les assises, qui constituent les rochers de La Gourèpe, plongeant vers le N.-E., c'est-à-dire sous les marnes bleues qui constituent la longue falaise de la Côte des Basques, et qui présentent un plongement semblable.

La falaise débute un peu au nord de la Gourèpe, et s'élève lentement vers le N.-E.. Sa partie supérieure est suivie par un sentier qui va rejoindre la route de Bidart à Biarritz (voir carte, pl. XXIII). C'est sur le sol même de ce sentier qu'ont été trouvés les premiers fossiles qui ont attiré l'attention des géologues sur ce gisement. On trouve là des couches cendrées, fournissant une quantité extraordinaire de Nummulites et d'Orthophragmines, mais on n'y trouve plus que rarement les Mollusques, et particulièrement les Cérithes, que citait le comte de Bouillé. Toute la hauteur de la falaise est en ce point constituée par des alternances

de marnes bleues et de bancs calcaires plus ou moins gréseux¹, et littéralement pétris de Nummulites et d'Orthophragmines ; ils passent même parfois à de véritables calcaires zoogènes : c'est un épisode calcaire dans la partie inférieure des marnes bleues.

Je pense que ce gisement est plus épais qu'on ne l'a admis jusqu'ici ; on trouve au début même de la falaise, tout près de la villa Marbella, des lumachelles de Nummulites et d'Orthophragmines, qu'on suit ensuite sur plus de trois cents mètres vers le nord ; il semble y avoir plusieurs niveaux principaux de bancs calcaires (voir pl. IX, fig. 2), et la pl. V montre le plus élevé d'entre eux ; cette photographie, due à l'amabilité de M^{lle} M. Douvillé, donne du reste une bonne idée du gisement.

On ramasse en abondance, principalement sur les parties calcaires, *Nummulites contortus-striatus*, plus rarement *N. perforatus* et une faunule de Mollusques extrêmement intéressante.

C'est là ce que de Bouillé a appelé « gisement de lady Bruce », du nom de la propriétaire de la villa Marbella (voir carte, pl. XXIII) ; mais il nous semble peu logique de donner un nom de personne à un gisement, d'autant plus qu'on ne saurait le retrouver sur les cartes. Le nom de villa Marbella, au contraire, est marqué sur la carte à 1/20.000 des environs de Bayonne : c'est lui que nous adopterons.

Le gisement de la villa Marbella est bien visible sur notre panorama de la Côte des Basques ; on voit, immédiatement au Nord, un grand escarpement constitué par des argiles durcies où on ne trouve guère, en fait de fossiles, que quelques Orthophragmines. Puis vient un grand éboulis couvert de végétation : c'est là que primitivement, je croyais devoir arrêter l'Auversien. Mais il me semble maintenant préférable, d'y englober le gisement de *Pentacrinites* ; celui-ci se trouve dans une partie très ravinée de la falaise, tout au début (quand on va vers le nord) de la partie escarpée de la Côte des Basques, le long d'un sentier qui monte de la plage à un lavoir non couvert situé entre la route et la falaise, le second que l'on rencontre en venant de Biarritz. Les *Pentacrinites* sont disséminés le long des pentes, abondants surtout dans le haut ; j'y ai trouvé aussi un *Cerithium* et *Dentalium Archiaci* ; le comte de Bouillé y cite, entre autres fossiles, *Cyphosoma Pellati* et *Diasstoma costellatum* ; enfin la collection Pellat possède, du gisement de l'abattoir (nom sous lequel on désignait autrefois le gisement de *Pentacrinites*), une *Lucina pulliensis*, espèce de l'Auversien du

1. Le quartz de ces calcaires est surtout du quartz secondaire ; on le trouve principalement dans les coquilles des Nummulites et des Orthophragmines.

Vicentin ; tous ces fossiles tendent à faire rattacher ce gisement aux couches qui sont au-dessous plutôt qu'au Bartonien qui vient plus haut.

Nous allons maintenant rappeler sommairement la composition de la faune, dont la majeure partie des éléments nous sera fournie par le gisement de la villa Marbella.

ÉTUDE DE LA FAUNE

Orthophragmina Pratti Mich.

O. scalaris SCHLUMB.

O. strophiolata GÜMB.

O. Taramellii MUN. Ch.

O. stellata D'ARCH.

O. lanceolata SCHLUMB.

O. stella GÜMB.

O. radians ARCH.

d'après Schlumberger
in
Douvillé
[69, p. 21 ; 1905].

Nummulites striatus BRUGUIÈRE (pl. IV, fig. 4, 5, 7, 8, 9 et pl. VI, fig. 2, 3, 4, 6 et 7). — Gis. de la villa Marbella (coll. Pellat, Boussac). Partie moyenne et supérieure et extrémité nord de la falaise de Handia (coll. Boussac).

On trouve de très nombreux échantillons de cette espèce dans le gisement classique de la villa Marbella ; la forme microsphérique (*N. contortus* DESH.), sans être très rare, est cependant beaucoup moins abondante que la forme mégasphérique. A côté d'échantillons tout à fait typiques, identiques à ceux de Faudon, on trouve des individus à spire plus lâche, visible extérieurement, qui forment un passage évident aux formes à spire déroulée du groupe de *N. Bouillei*. Cette variété avait déjà été signalée par M. H. Douvillé [69, p. 21 ; 1906] ; mais ce n'est pas seulement l'écartement des tours, mais aussi la forme des cloisons qui est intermédiaire entre *N. contortus* et *N. Bouillei* : quand on fend ces échantillons, on s'aperçoit que les cloisons, identiques à celles de *N. contortus* dans le jeune, deviennent, dans les tours externes très écartés, très fortement recourbées avant leur jonction avec le tour suivant, comme dans *N. Bouillei* (voir pl. IV, fig. 5, et pl. VI, fig. 2, 3). Par contre, la lame spirale reste constamment plus épaisse.

De la Harpe avait déjà, à deux reprises différentes, étudié cette espèce avec beaucoup de soin, et insisté sur les caractères qui la distinguent de *N. biarritzensis* ; il pensait que ces caractères rési-

daient surtout dans la forme des cloisons en coupe équatoriale, et il avait donné un croquis comparatif de la spire de ces deux espèces. Il aboutissait à cette conclusion « que la grande espèce de la côte des Basques, près de Biarritz, qui est probablement le type primitif de la *N. biarritzensis* de d'Archiac, est une *N. contorta* Desh., identique à celle de Faudon ».

Je crois que les observations de de la Harpe sont très justes, et que ce sont les caractères de la spire qui permettent de distinguer les deux formes. La forme des filets est variable au plus haut point, et on trouve, à la Gourèpe et à Peyreblanque, des *atacicus* à filets droits et raides, identiques à ceux de la plupart des *contortus*, mais avec une spire d'*atacicus* typique. Les échantillons à spire de *N. contortus* ne descendent pas plus bas que la villa Marbella.

Nummulites variolarius LAMARCK sp. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Cette petite espèce a déjà été signalée dans ce gisement par de la Harpe. Je possède un certain nombre d'exemplaires qui semblent s'y rapporter. Elle n'a pas, dans les régions méditerranéennes, de grande valeur stratigraphique. Il était bon, cependant, de constater sa présence dans des couches que nous considérons comme auversiennes,

Nummulites perforatus DENYS DE MONTFORT (pl. VI, fig. 1, 5 et 8). — Gis. de la villa Marbella (coll. Pellat et Boussac). Partie moyenne et supérieure, et extrémité nord de la falaise de Handia (coll. Boussac). Marnières du vallon de Beherecco (coll. Boussac).

Dans ces gisements, la forme microsphérique (fig. 1 et 8) est très rare. Je n'en connais que deux échantillons à la villa Marbella, l'un de la collection Pellat, l'autre que j'ai trouvé moi-même en mai 1908. On la trouve un peu plus fréquemment dans les marnières du vallon de Beherecco; je ne la connais pas dans les marnes bleues de Handia.

La forme mégasphérique est au contraire assez abondante dans tous ces gisements; à la villa Marbella, ces *N. perforatus* varient beaucoup; à côté d'individus typiques, on en trouve qui sont plus petits, globuleux, et pourvus de très forts granules (fig. 5).

N. perforatus A sous le nom de *N. Lucasanus*, a déjà été citée dans le gisement de la villa Marbella par de la Harpe et par M. H. Douvillé; un échantillon microsphérique trouvé dans la collection Pellat, et un autre récolté par moi-même dans le gisement en mai 1908, montrent que *N. perforatus* A ne persiste pas seule à ce niveau, et qu'on est encore là dans un horizon à grandes Nummu-

lites granuleuses, horizon dont nous avons été amenés à constater la généralité.

Clypeaster (*Biarritzella* nov. subgen). *marbellensis* nov. sp. (pl. VII, fig. 1-5) — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Un des échantillons les plus intéressants que j'ai recueillis dans le gisement de la villa Marbella, et bien malheureusement fort incomplet, est un Échinide représentant la forme la plus ancienne des Clypéastridés. C'est une forme extrêmement plate, d'assez grande taille (les individus intacts devaient bien avoir 7 à 8 cm. de long), ayant la forme pentagonale et l'aspect d'un véritable *Clypeaster*; mais ce qui le distingue de ce genre, c'est sa très faible épaisseur, et sa forme très surbaissée : les bords n'ont pas plus de deux à trois millimètres d'épaisseur, sans être tranchants, et la hauteur totale de l'échantillon, vu de profil, ne dépasse pas 7 mm.; c'est aussi l'absence complète ou presque complète de sillons à la face inférieure : il est vrai que celle-ci n'est pas entièrement visible sur mon échantillon, toute la partie buccale est encroûtée et impossible à dégager; mais si ces sillons existaient, ils seraient localisés au voisinage immédiat de la bouche, et cette localisation même serait un caractère distinctif. Enfin, un autre trait caractéristique de ce sous-genre consiste dans l'absence complète de saillie des aires ambulacraires, qui sont à fleur de test, et très ouvertes vers le bas : leur extrémité correspond presque à leur grande largeur.

Tous ces caractères, qui se trouvent isolément et à un degré beaucoup moins accentué chez certains Clypéastres de l'Oligocène inférieur ou du Priabonien, permettent, semble-t-il, de distinguer par un nom spécial la plus ancienne forme connue de *Clypeaster* : je propose donc d'en faire un sous-genre *Biarritzella*, dont le type sera *Biarritzella marbellensis*.

C'est une espèce de 7 à 8 cm. de long, oblongue, pentagonale, les angles du pentagone étant très atténués; la face supérieure est très légèrement renflée dans la région apicale, amincie sur les bords; la face inférieure concave. Aires ambulacraires pétaloïdes, à fleur de test, très ouvertes à leurs extrémités, occupant plus de la moitié de l'espace compris entre le sommet et le bord. Zones porifères larges, à fleur de test, se rétrécissant à peine à leurs extrémités, composées de pores inégaux, les internes arrondis, les externes un peu plus grands, légèrement ovales, unis par un sillon étroit, disposés par paires obliques, que sépare une bande couverte de 5 à 6 petits tubercules. Zone interporifère remplissant un espace

à peu près double de chacune des zones porifères. Tubercules abondants, serrés, homogènes sur toutes la surface supérieure, un peu plus gros et un peu plus espacés sur la face inférieure; une granulation fine, abondante, homogène, remplit partout l'espace qui sépare les tubercules. Péristome et périprocte inconnus, appareil apical très mal visible.

J'ai recueilli le principal échantillon en août 1904, dans le gisement de la villa Marbella; en mai 1908, j'en ai retrouvé divers fragments; bien que plusieurs de ceux-ci correspondent aux angles de l'espèce, sur aucun d'eux on ne voit trace de sillons.

Cidaris subserata d'ARCHIAC. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Mon échantillon correspond exactement aux figures et aux descriptions données par Cotteau. C'est une espèce lutétienne.

Nucula sp. Gis. de la villa Marbella (coll. Chudeau, Boussac).

Chlamys subtripartita d'ARCHIAC sp. (pl. VII, fig. 6). — Gis. de la villa Marbella (coll. Chudeau, Boussac).

Voir Faune lutétienne de Biarritz, p. 20.

Certains échantillons sont identiques à ceux du Lutétien; d'autres, après avoir passé par une phase identique aux formes lutétiennes, prennent dans l'adulte une ornementation un peu plus épineuse et un peu plus écailleuse; ils se rapprochent déjà davantage des formes priaboniennes et oligocènes.

Chlamys subdiscors d'ARCHIAC sp. (pl. VII, fig. 7, 9 et 10). — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Mes échantillons correspondent exactement à la figure donnée par d'Archiac [12, p. 211-212, pl. VIII, fig. 10, a, 1846]; 9 à 10 grosses côtes, arrondies, lisses; sur un seul fragment d'un grand échantillon bien conservé on voit de fines stries d'accroissement; la forme est très variable, tantôt équilatérale, tantôt inéquilatérale.

Cette espèce a les plus grands rapports avec *Pecten Venetorum* OPPENHEIM du Nummulitique du Vicentin, et je ne sais même pas si on peut l'en distinguer.

Spondylus Buchi PHILIPPI. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Voir Faune lutétienne de Biarritz, p. 21.

Cette espèce, qui s'étend depuis le Lutétien jusque dans l'Oligocène, est citée à la villa de lady Bruce dans les listes du Comte de Bouillé sous le nom de *Spondylus subspinosus* d'Arch. — J'en ai recueilli moi-même plusieurs échantillons.

Spondylus bifrons MÜNSTER in GOLDFUSS mut. *palareensis* BOUSSAC. — Vallon de Beherecco (coll. Boussac).

Un jeune échantillon des marnières du vallon de Béherecco est voisin des jeunes échantillons de Brendola que possède la collection de la Sorbonne, mais complètement identique aux exemplaires auversiens de la Palarea, qui constituent une mutation de cette espèce caractérisée par la persistance dans l'adulte des côtes rayonnantes. La forme typique est priabonienne et oligocène. — Voir pour l'étude détaillée de ces formes, mes « Études sur le Nummulitique alpin » qui paraîtront incessamment.

Spondylus planicostatus d'ARCHIAC. — Vallon de Beherecco (coll. Boussac).

Voir Faune lutétienne de Biarritz, p. 20-21.

Cette espèce n'est connue que dans le Lutétien de Biarritz et dans celui du Kressenberg, d'après une citation, non accompagnée de figures, de Frauscher.

Dimya intusstriata d'ARCHIAC sp. — Gis. de la villa Marbella (coll. Chudeau, Boussac).

Anomia sp. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Lucina pulliensis OPPENHEIM (pl. VII, fig. 15). — Côte des Basques, sous l'abattoir (coll. Pellat).

Un échantillon de la collection Pellat me paraît tout à fait identique aux figures données par OPPENHEIM (Die eoc. Fauna d. Mt. Pulli bei Valdagno im Vicentino, p. 348-349, pl. XXII, fig. 4, 5, non pl. XXIV, fig. 1¹, 1894) : les couches de Mte. Pulli, d'où provient le type, sont synchroniques des couches de Roncà (Auversien).

Chama sp. (pl. VII, fig. 8). — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Cette forme, dont je ne possède qu'un fragment, se distingue de toutes les espèces auxquelles j'ai pu la comparer par l'ornementation suivante : lamelles concentriques soutenues inférieurement par des piliers formant alvéoles comme dans *Ch. calcarata*, mais très nombreux et très serrés, et se continuant dans les intervalles des lamelles par des plis peu saillants.

Chama marbellensis nov. sp. (pl. VII, fig. 11 et 12). — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Cette espèce, dont je ne connais que la valve supérieure, est caractérisée par ses lamelles très serrées, très nombreuses, plisso-

1. Cette figure me paraît représenter une espèce différente, dont l'original provient de Mte.-Postale.

tées, formant un fouillis; sur le bord ventral elles peuvent manquer plus ou moins et être remplacées par de nombreux rayons épineux.

Teredo Tournali LEYM. sp. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Dentalium Archiaci (?) TOURNOUËR (pl. VIII, fig. 2-5 et 9). — Gis. de la villa Marbella et série d'argiles au-dessus jusqu'au Gis. à Pentacrines (coll. Boussac).

Je ne suis pas certain que ce soit bien la forme appelée *Archiaci* par TOURNOUËR in DE BOUILLÉ [37, p. 17 et 39, pl. VI, fig. 10; 1873], car si les échantillons correspondent assez bien, comme aspect, à la figure précitée, ils ont un nombre beaucoup plus grand de côtes principales, 26 à 27 au lieu de 16. — Mais ce sont les seuls échantillons qui puissent se rapprocher de l'*Archiaci*, indiqué comme commun par TOURNOUËR.

Dentalium reticulatum (?) TOURNOUËR (pl. VIII, fig. 1, 6 et 8). Gis. de la villa Marbella (coll. Pellat, Boussac; coll. du Musée de Pau).

Les échantillons que j'ai étudiés ne sont pas absolument identiques à la figure donnée par Tournouër (in DE BOUILLÉ, [37, p. 40, pl. VI, fig. 13; 1873], mais ils correspondent bien à sa description: « Grand, subarqué. Côtes longitudinales très nombreuses et très serrées, presque égales entre elles, et coupées par des sillons transversaux, très serrés également, qui donnent au fossile un aspect treillisé. — Se rapproche par là du grand *D. castellanense* d'ORB.; mais ce dernier, vu à la loupe, présente un treillisement encore plus fin, ondulé et plus serré ».

Diastoma costellatum LAMK. sp (pl. VIII, fig. 7). — Gis. de la villa Marbella. (coll. Boussac).

J'ai recueilli, de cette espèce, un bel échantillon semblable aux individus typiques de l'Éocène moyen.

Cerithium Gentili nov. sp. (pl. XXII, fig. 5). — Gis. de la villa Marbella (coll. Chudeau, Boussac).

Cette intéressante espèce appartient incontestablement au groupe du *C. lamellosum* BRUGUÈRE, et on serait tenté, à première vue, de l'assimiler au *C. sublamellosum* d'ARCHIAC. Mais les figures données par cet auteur montrent que ce nom s'applique aux petits échantillons, très notablement différents, du gisement des Bains de la Côte des Basques, et que nous décrirons plus loin à propos de la faune bartonienne.

Cerithium Gentili diffère du *C. lamellosum* Brug. par sa forme plus trapue, ses tours moins bombés, et surtout par son ornement-

tation. Alors que dans le *lamellosum* l'ornementation consiste en côtes axiales simplement croisées par des filets spiraux très fins, il y a dans le *Gentili*, aux points de croisement des deux systèmes d'ornements, des tubercules très accentués, au nombre de quatre rangées. La base du dernier tour est cerclée de lames spirales, comme dans le *lamellosum*, mais moins développées.

Cerithium Johannæ TOURNOÛER (pl. VII, fig. 16). — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

L'échantillon que je rapporte à cette espèce décrite par TOURNOÛER (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz, p. 20, 21 et 37, pl. V, fig. 11. 1873) a les premiers tours ornés de trois rangées de granules, également développées; la rangée postérieure reste bien développée dans l'adulte, tandis que les granules des deux rangées antérieures se fusionnent peu à peu, et celles-ci se transforment en cordonnets granuleux. Toute la surface des tours est couverte de filets très fins et très finement granuleux; la base du dernier tour est ornée de nombreux cordonnets lisses; elle est très convexe. Labre et canal inconnus; bord columellaire épais et bien détaché de la base, avec une gouttière postérieure profonde, limitée par une saillie pariétale. Une varice opposée à l'ouverture.

Cerithium marbellense nov. sp. (pl. VII, fig. 17). — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Cette très belle espèce a, comme la précédente, les premiers tours ornés de trois rangées de granules, et, comme chez la précédente aussi, la rangée postérieure persiste dans l'adulte et se développe, constituant une rangée de gros tubercules quadrangulaires, tandis que les deux rangées antérieures s'effacent peu à peu et finissent, sur le dernier tour, par se confondre avec les fins filets spiraux qui ornent toute la surface des tours. La base du dernier tour est ornée de nombreux cordonnets spiraux lisses. Labre et canal inconnus. Bord columellaire épais, bien détaché de la base, avec une gouttière postérieure limitée par une saillie pariétale. Une forte varice opposée à l'ouverture.

Cette espèce appartient certainement au même groupe que la précédente, car l'évolution de l'ornementation et les caractères de l'ouverture sont les mêmes.

Cerithium biarritzense TOURNOÛER (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 62, pl. III, fig. 5; 1876).

Cerithium Bouillei TOURNOÛER (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 62, pl. III, fig. 6; 1876).

Newtonella Mariæ TOURNOÛER sp. (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 21 et 37-38, pl. V, fig. 13; 1873).

J'ai indiqué plus bas (voir *Faune bartonienne de Biarritz*, p. 50) les raisons de considérer cette espèce comme différente de *N. bajonensis* BOUSSAC, du gisement des Bains et de Priabona.

Turritella inscripta D'ARCHIAC. — Gis. de la villa Marbella (coll. Chudeau).

Cette espèce, décrite par D'ARCHIAC [16, p., 444-445, pl. XIII, fig. 19; 1850], se distingue de *T. gradatæformis* SCHAUR. du Priabonien, par un moindre espacement et par la forte saillie des deux carènes qui ornent les tours. D'Archiac avait confondu, dans sa description, la carène antérieure, étroite, avec la postérieure, large et tronquée; mais la figure donnée est exacte.

Turritella imbricata LAMK. et var. *carinifera* DESH. — Gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Les échantillons sont éminemment variables, et semblables en tout point à ceux des Alpes-Maritimes.

Natica sp. — Vallon de Beherecco (coll. Boussac).

Deux échantillons à spire subulée, indéterminables spécifiquement, l'ombilic n'étant pas visible.

Monodonta biarritzensis TOURNOUËR (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 20 et 39, pl. VI, fig. 7; 1873).

Scalaria cf. *Bouillei* TOURNOUËR in DE BOUILLÉ (pl. VII, fig. 13-14). — Marnes bleues de l'extrémité sud de la falaise de Handia; gis. de la villa Marbella (coll. Boussac).

Mes échantillons paraissent bien se rapporter à l'espèce décrite par TOURNOUËR (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 17 et 38, pl. VI, fig. 1; 1873); en tous cas ils diffèrent précisément du *S. elegantissima* DESH. du bassin de Paris par les mêmes caractères que Tournouër indique pour en différencier son *S. Bouillei* de la Côte des Basques.

Mathilda biarritzensis TOURNOUËR (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 60-61, pl. III, fig. 4; 1876).

M. hortensis OPPENHEIM, des marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti près de Possagno, se rapproche beaucoup de notre espèce, mais elle ne possède pas de filets secondaires entre les cordonnets principaux, et elle a des stries transverses plus serrées et plus fines.

Beloptera biarritzensis D'ARCHIAC (*vide* TOURNOUËR in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 61-62, pl. III, fig. 1; 1876).

DISCUSSION DE LA FAUNE

Comme d'habitude, nous allons considérer successivement les Nummulites, les Échinides et les Mollusques.

Le fait important au point de vue des Nummulites, consiste dans l'apparition de *Nummulites striatus* ; nulle part, à ma connaissance, cette espèce n'existe dans des couches lutétiennes. *Nummulites perforatus* existe encore : il y a peu d'importance à attribuer à *Nummulites variolarius*.

Les Échinides nous fournissent aussi, bien que fort peu nombreux, une indication importante : on y voit apparaître le genre *Clypeaster* sous forme d'un sous-genre spécial *Biarritzella*, genre et sous-genre totalement inconnus dans le Lutétien.

Les Mollusques, tout en nous montrant les relations étroites de la villa Marbella avec la faune lutétienne, par la persistance d'un certain nombre d'espèces comme *Chlamys subtripartita*, *Spondylus planicostatus*, *Diastoma costellatum*, *Turritella imbricataria*, etc., nous indiquent cependant que nous sommes déjà dans une autre zone paléontologique : des espèces nouvelles, d'un cachet plus récent, ont apparû. *Spondylus bifrons* est surtout abondant dans le Priabonien ; *Lucina pulliensis* est une espèce de l'Auversien du Vicentin ; *Cerithium Gentili* est une mutation du *C. lamellosum* BRUG. du Lutétien ; et *Chama marbellensis*, *Dentalium Archiaci*, *C. Johannæ*, *C. marbellense*, *C. biarritzense*, *C. Bouillei*, *Turritella inscripta* sont des formes qu'on ne connaît pas dans les couches lutétiennes, non seulement de la Gourèpe (ce serait une question de faciès), mais de Bos d'Arros, où les mêmes groupes sont représentés par des espèces différentes.

En résumé, les Nummulites, les Échinides et les Mollusques nous fournissent des renseignements concordants et nous permettent de voir, dans les couches de la villa Marbella, une zone paléontologique distincte du Lutétien qui est au-dessous.

Quel âge convient-il d'attribuer à cette zone ? Nous l'avons jusqu'ici considérée comme auversienne, mais sans le démontrer ; je dois avouer qu'aucun argument paléontologique direct ne permet de la dater ; seules nous permettent de le faire ses relations stratigraphiques ; si nous nous reportons à ce que nous avons dit à propos de l'Europe nord-occidentale, nous devons considérer qu'une zone paléontologique distincte du Lutétien et qui lui est superposée doit être parallélisée avec l'Auversien s'il n'y a pas de lacune ; et, comme nous serons amenés à considérer comme certainement bartoniennes les marnes bleues qui constituent la partie septentrionale de la Côte des Basques, il en résulte que les couches de la villa Marbella, encadrées entre le Lutétien au sud et le Bartonien au nord, peuvent être considérées avec certitude comme représentant l'Auversien à Biarritz.

CHAPITRE III

BARTONIEN

OU

PRIABONIEN INFÉRIEUR

DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

Alors que le Lutétien et l'Auversien présentent des affleurements multiples, le Bartonien ne se montre que dans la Côte des Basques dont il constitue toute la partie septentrionale. Toute la falaise qui s'étend au nord du gisement à Pentacrinites, jusqu'à la perspective Miramar, est constitué par des argiles gris-bleuâtre, à stratification peu visible et peu fossilifères en général.

Après avoir passé le gisement de Pentacrines, en se dirigeant vers Biarritz, on voit se continuer les mêmes argiles, toujours très peu fossilifères ; mais là on trouve déjà de petites Nummulites, voisines de *N. Boucheri* DE LA HARPE, ce qui nous montre que nous sommes maintenant dans une nouvelle zone paléontologique.

Enfin, nous rapprochant toujours de Biarritz, nous voyons un grand escarpement très régulier de marnes durcies (voir pl. IX, fig. 1), en gros bancs, avec quelques Nummulites et des Orthophragmines ; on y trouve aussi en grande abondance, surtout à l'extrémité nord, *Serpula spirulæa* et *Turbinolia calcar* D'ARCH., fossiles considérés comme caractéristiques par les anciens auteurs. Quelques bancs minces et durs renferment une très grande quantité de tests de Foraminifères.

Après avoir passé une petite dépression, où coulent en général quelques filets d'eau sale, on arrive à un endroit où le pied de la falaise est entouré de murs de soutènement (voir pl. IX, fig. 1) ; puis vient la digue avec l'établissement des bains de la Côte des Basques ; toute la masse d'argiles gris-bleuâtre qui est là au-dessus fournit *N. cf. Boucheri*, *N. Fabianii*, une abondante faune de Mollusques et de nombreuses *Orthophragmina*. Enfin, tout au nord, dans l'angle même de la falaise du Port des Basques, j'ai pu constater dans une tranchée des argiles grises, compactes, contenant

de très nombreuses *Nummulites Boucheri* et des Mollusques fort mal conservés.

Un peu plus loin, au début même de la falaise de la perspective Miramar, une petite faille interrompt la continuité des affleurements, et les marnes bleues du Bartonien viennent en contact avec les assises plus récentes (couches du Cachaou), au lieu de plonger sous elles.

C'est dans la masse d'argiles qui domine la digue de l'établissement des bains qu'ont été trouvés, par Pellat et par Jacquot¹, les Mollusques fossiles considérés par ces auteurs comme représentant la faune de Bos d'Arros. Nous allons voir que la plupart de leurs déterminations, comme leur conclusion, étaient erronées, et que les affinités de cette faune sont à la fois avec Barton et avec Allons et Priabona, ce qui est bien différent.

Toutefois il subsiste une difficulté : on a cité à différentes reprises en cet endroit des *Nummulites* granuleuses : Jacquot lui-même cite *N. Lucasana* Defr., *N. levigata* Lamk, *N. spira* de Roissy. De la Harpe, tout en se montrant assez sceptique au sujet de la présence de ces espèces en ce gisement, dit cependant que d'après des échantillons envoyés par du Boucher, *N. Lucasana* se trouverait réellement à l'établissement de bains.

Pour notre part, nous mettons complètement en doute l'existence de *N. levigata* et d'*Assilina spira* citées par Jacquot ; il y a certainement eu erreur, soit de détermination, soit de provenance, erreur d'autant plus certaine que ces espèces n'ont jamais été rencontrées par aucun des auteurs qui ont exploré le plus minutieusement ces falaises, comme Pellat, le comte de Bouillé, M. H. Douvillé et moi-même.

Quant aux échantillons de *N. Lucasana* (*N. perforatus* A) donnés par Jacquot à l'Ecole des Mines, M. Henri Douvillé a eu l'amabilité de me les montrer, nous les avons examinés ensemble, et nous n'y avons vu que de nombreuses striées voisines de *N. Boucheri* et un échantillon de *N. Fabianii* Prev. Tout cela est bien priabonien.

Nous allons maintenant étudier l'ensemble de la faune bartonienne de Biarritz, d'après les quelques matériaux que j'ai pu recueillir dans ces gisements aujourd'hui épuisés, et surtout d'après ceux de la collection Pellat.

1. Jacquot est très précis à cet égard : « Les assises du quatrième gisement fossilifère des marnes bleues commencent à se montrer au pied de la falaise, un peu au sud de l'établissement des bains de la Côte des Basques, et elles s'étendent jusqu'à la base du promontoire situé entre cette côte et le Port-Vieux..... elles appartiennent à la partie tout à fait supérieure de l'étage et en forment le couronnement » [28, p. 44].

ÉTUDE DE LA FAUNE

Orthophragmina radians D'ARCHIAC sp.

Orthophragmina Pratti MICHELIN sp.

Nummulites cf. *Rosai* TELLINI. — Tout le long de la Côte des Basques, depuis une centaine de mètres au delà du gis. à Pentacrines (coll. Boussac).

Au delà du gisement à Pentacrines, on peut recueillir en de nombreux points, de petites formes radiées, renflées, presque toutes mégasphériques ; les formes microsphériques sont médiocrement plus grandes, et ont exactement les mêmes caractères de la spire et des filets. Ces formes paraissent bien être les mêmes que celles qu'on trouve si fréquemment dans les couches de Priabona du Vicentin, et que j'avais assimilées à tort à *N. striatus* BRUG. : j'ai déjà confessé cette erreur. A partir du Priabonien ces *Nummulites* radiées sont tellement variables et ont des caractères si peu nets que leur détermination est extrêmement difficile, et leur valeur stratigraphique douteuse.

Je comprends cette espèce dans le sens que lui a attribué récemment M. R. Douvillé (Observ. sur la faune à Foram. du som. du Num. italien ; *B. S. G. F.* (4), VIII, p. 94, pl. II, fig. 2, 3, 4 ; 1908) en y rangeant toutes ces formes renflées, à filets radiés, fréquentes depuis le Priabonien jusque dans l'Oligocène.

Cette espèce est en réalité, surtout par sa spire à cloisons recourbées à leurs extrémités, voisine de *N. vascus*, et les formes mégasphériques (*N. Boucheri*) ne peuvent guère en être distinguées.

Nummulites Bouillei DE LA HARPE var. *Rüttimeyeri* DE LA HARPE. — Bains de la Côte des Basques (coll. Boussac).

Deux petits échantillons du gisement des Bains correspondent à cette variété, non décrite mais figurée par de la Harpe (Mon. des Num. de la Suisse, pl. VI, fig. 5-11 ; 1883) et dont le type provient de Schönthal près Bude en Hongrie ; on la trouve aussi à Priabona, au Cachaou, etc.

Nummulites Bouillei apparaît dans le Priabonien (Priabona, Allons, etc.) et prend tout son développement dans les couches supérieures de Biarritz.

Nummulites perforatus DENYS DE MONTFORT. — Extrémité de la digue de la Côte des Basques, dans un même bloc avec *N. Fabianii* (coll. Boussac) ; coll. Pellat ?

Dans un gros bloc situé à 50 m. de l'extrémité de la digue, j'ai trouvé, avec des *N. Fabianii*, des échantillons très granuleux,

à grande loge centrale, à filets rayonnants ou largement anastomosés, avec les granules situés en grande partie entre les filets, à cloisons espacées et très inclinées, effilées à leurs extrémités supérieures, en un mot présentant tous les caractères de *N. perforatus*, forme mégasphérique ; j'en suis arrivé à me demander si le *N. perforatus* microsphérique de la collection de M. Pellat ne venait pas aussi du Bartonien de la Côte des Basques, et non de l'Auversien. — Il y a aussi, dans la collection Pellat, un *N. perforatus* A, qui est étiqueté : « milieu de la Côte des Basques » ; l'état de conservation et l'aspect de tous ces échantillons sont les mêmes, et différent de ceux du gisement de la villa Marbella.

Il est très naturel de constater un léger mélange des faunes auversienne et bartonienne au milieu de la Côte des Basques, puisque les deux étages sont représentés là par une série très homogène de marnes bleues, et qu'il faut bien qu'il y ait un moment où deux faunes successives aient été contemporaines.

Nummulites Fabianii PREVER (Pl. X, fig. 1, 2 et 28). — Bains de la Côte des Basques (coll. École des Mines, coll. Boussac) ; extrémité de la digue de la Côte des Basques (coll. Boussac).

Les deux échantillons de ma collection sont mégasphériques, semblables à celui de la Granella que j'ai figuré en 1906 (Développement et Morphologie de quelques Foraminifères de Priabona. *B. S. G. F.*, (4), VI, p. 88-90, pl. I, fig. 2). Celui qui a été donné par Jacquot à l'École des Mines est un échantillon microsphérique, fortement granuleux.

Cidaris striatogranosa d'ARCHIAC. — (Coll. du Musée de Pau ; coll. de Bouillé à la Faculté des Sc. de Poitiers) ¹.

Cette espèce est citée par Cotteau dans de nombreux gisements des couches supérieures de Biarritz, et par AIRAGHI (Echinidi terz. d. Piemonte e d. Liguria. *Paleontographia italica*, VII, p. 164-165, pl. XIX, fig. 44-46, 1901) en de nombreuses localités appartenant aux couches oligocènes du Piémont : Sassello, Mornese, etc...

Il semble que ce soit là une forme essentiellement oligocène, qui, comme beaucoup d'autres, fait son apparition dans le Bartonien des régions méditerranéennes.

Porocidaris Schmiedeli MÜNST. in GOLDF. sp. (pl. VIII, fig. 15-21). — (Coll. de Bouillé à la Fac. des Sc. de Poitiers).

La collection de Bouillé possède une fort jolie série de radioles

1. Quand il n'y a pas d'indications spéciales, toutes les formes citées proviennent du gisement des bains de la Côte des Basques.

de cette espèce si variable. Elle semble abondante dans tout le Mésonummulitique, depuis le Lutétien jusqu'au Priabonien.

Nucula cf. *Cossmanni* E. VINCENT. — (Coll. Pellat ; Bains, coll. Boussac).

L'échantillon de la collection Pellat, ainsi que le mien, est déformé et écrasé ; aussi l'assimilation proposée avec la forme du bassin de Paris, comme avec celle figurée par Tournouër (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz. 1873. p. 41, pl. VIII, fig. 3), reste-t-elle douteuse. Cette espèce, dans le bassin de Paris, va de l'Auversien au Bartonien.

Arca Pellati Tournouër in DE BOUILLÉ (pl. X, fig. 6-13). — (Coll. Pellat [types figurés], coll. Boussac).

Au lieu de m'attarder à décrire à nouveau cette curieuse espèce étudiée autrefois par Tournouër (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz, p. 41, pl. VIII, fig. 4, 1873), il me semble plus simple d'en donner quelques photographies sur lesquelles les caractères sont bien visibles. Observons seulement qu'en général les valves droites sont plus bombées, et les valves gauches plus aplaties.

M. Oppenheim a décrit et figuré, sous le nom de *Arca* cf. *Pellati* (Ueber ein. alttert. Faunen d. Oesterr.-Ung. Monarchie. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oesterr.-Ung. und d. Orients, XIII, p. 235-236, pl. XIV, fig. 6, 1901) une forme du Priabonien de Mte. Promina qui semble identique à l'espèce de Biarritz.

Limopsis striatus A. ROUAULT sp. — (Coll. Pellat et Boussac).

Le type de cette espèce provient du Lutétien de Bos d'Arros ; elle a une grande extension stratigraphique, puisque M. Oppenheim l'a citée, en plusieurs localités, dans les « couches de Priabona » du Vicentin, et qu'on la retrouve abondante dans les marnes bartoniennes de la Côte des Basques.

Pectunculus depressus DEHAYES. — (Coll. Pellat).

Un échantillon de la collection Pellat me paraît tout à fait identique aux échantillons de la baie de Bracklesham. Cette espèce est surtout auversienne ; on la connaît dans les couches à *Nummulites variolarius* du bassin de Paris et du Hampshire, et à la Palarea dans les Alpes-Maritimes ; mais elle se trouve aussi dans les sables bartoniens de Cresne.

Pectunculus Jacquoti Tournouër in DE BOUILLÉ (pl. X, fig. 3). — (Coll. Pellat et Boussac).

Voici une petite espèce tout à fait fréquente dans le Bartonien des régions méditerranéennes ; décrite autrefois par Tournouër (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz, p. 41, pl. VIII, fig. 1, 1873)

sur des échantillons provenant de la Côte des Basques, elle a été retrouvée par M. OPPENHEIM [56, p. 152, pl. IV, fig. 8-9] dans les marnes bleues priabonniennes des environs de Possagno. Mais elle existe déjà dans l'Auverisien des Alpes-Maritimes et du Niederhorn.

Vasconella (nov. gen.) *aviculoides* D'ARCHIAC sp. (pl. XXII, fig. 2). — (Coll. École des Mines).

Je ne puis mieux faire, pour cette jolie et curieuse espèce, que de reproduire la description très exacte qu'en a donnée d'Archiac (Description des fossiles du groupe nummulitique. *Mém. S. G. F.*, (2), III, p. 432, pl. XII, fig. 11, a, 1850): « Coquille aviculoïde, déprimée, très oblique et très inéquilatérale, couverte de plis concentriques flexueux, traversés par des plis rayonnants, droits, filiformes et de deux sortes : les uns, continus des crochets jusqu'aux bords, sont d'autant plus serrés qu'ils se rapprochent davantage du bord antérieur ; les autres, placés en intermédiaire, de moitié plus fins, discontinus ou interrompus à l'endroit des plis transverses, ne sont plus représentés sur le côté postérieur que par des écailles plates, allongées et appliquées sur la valve. Crochet petit, recourbé, touchant la charnière. Ligne cardinale supérieure droite. Lamé cardinale large et plane, portant deux séries obliques et séparées de dents lamelleuses. L'une part du ligament, immédiatement sous le crochet, et aboutit au-dessus de l'impression musculaire antérieure ; l'autre, plus longue et plus oblique, partant aussi de la surface du ligament, se termine à l'impression musculaire postérieure. L'espace que laissent entre elles ces deux séries est couvert de granulations peu régulières, et divisé lui-même en deux par un sillon lisse allant du ligament au bord interne de la lamé cardinale. Surface du ligament très étroite, pourvue de 6 ou 7 stries droites, filiformes, divergeant très obliquement des crochets. Impression musculaire antérieure petite et arrondie ; la postérieure plus grande et allongée. Intérieur de la coquille lisse, bords tranchants. »

J'ai fait reproduire pl. XXII, fig. 2, l'échantillon holotype de cette espèce ; on voit que le plateau cardinal courbe, avec des dents très obliques, présente des caractères très voisins de ceux d'une charnière de *Pectunculus* ; la principale différence consiste dans la présence d'une fossette, dans laquelle du reste ne se prolongeait pas le ligament, mais qui partage le plateau cardinal en deux. Cette fossette, jointe à la forme très inéquilatérale et au développement en ailes du plateau cardinal, m'a paru nécessiter une distinction générique avec les *Pectunculus* : je propose *Vasconella*.

Le genre *Stalagmium* CONRAD, auquel d'Archiac avait attribué son espèce, a été fait pour une petite forme de l'Éocène de Claiborne, qui doit s'appeler *Crenella costata* LEA (1890. DE GREGORIO. Monographie de la faune éocénique de l'Alabama. *Ann. de Géol. et de Pal.*, VIII, p. 185, pl. XXII, fig. 8-15), et qui n'a aucun rapport avec la forme dont nous nous occupons actuellement.

J'ai retrouvé *V. aviculoides* D'ARCHIAC sp. dans le Priabonien des environs de Reichenhall.

Pecten arcuatus BROCCHI sp. (Pl. X, fig. 4, 4 a, 5). — (Coll. Musée de Pau).

M. Oppenheim avait déjà signalé la présence de cette espèce à la Côte des Basques, et dans le Priabonien du Vicentin. C'est essentiellement une forme oligocène, très abondante dans les couches supérieures de Biarritz (voir p. 81) et dans les couches oligocènes du Piémont (Dego, Cascinelle etc...), et qui, comme beaucoup d'autres formes oligocènes, fait sa première apparition dans le Bartonien des régions méditerranéennes.

Chlamys biarritzensis D'ARCH. sp. — (Coll. Pellat, Boussac).

Pour la synonymie, je ne puis que renvoyer au mémoire de M. Oppenheim [56, p. 132-135, pl. XII, fig. 2-5 ; 1901]. Mais si j'entends cette espèce dans un sens large, en y comprenant les formes du Priabonien et de l'Oligocène, j'en exclus cependant le *Chl. subtripartita* D'ARCH. sp. de l'Éocène moyen, dont l'ornementation ne consiste, sur les côtes, qu'en fines lamelles d'accroissement, peu saillantes. Dans les formes priaboniennes, du Vicentin ou de la Côte des Basques, on a à leur place de petites écailles saillantes, plus ou moins épineuses, et le processus est encore plus accentué dans les formes oligocènes.

Amussium sp. — (Coll. Pellat).

Deux échantillons appartiennent à ce genre ; ils sont probablement différents de l'*A. corneum* Sow. sp., et sont trop incomplets pour qu'on puisse les décrire. C'est très probablement des échantillons de cette espèce qui ont été cités par de nombreux auteurs sous le nom de *Pecten solea* LK.

Plicatula Beaumontiana ROUAULT mut. — (Coll. Pellat).

C'est une espèce de Bos d'Arros, décrite autrefois par ROUAULT [17 p. 472, pl. XV, fig. 1, a-d ; 1850]. J'ai pu comparer l'échantillon bivalve de la collection Pellat avec ceux de Bos d'Arros de la même collection : les deux formes ont entre elles les plus grands rapports, mais il n'y a pas identité.

L'échantillon de la Côte des Basques a des côtes plus saillantes, plus arrondies, plus espacées, et moins épineuses. En outre on n'y

voit guère que des stries d'accroissement, tandis que dans les échantillons de Bos d'Arros les stries d'accroissement sont coupées par de fines stries rayonnantes produisant un quadrillage en général bien visible

Spondylus Buchi PHILIPPI. — (Coll. Pellat).

En 1873 et 1876 le comte de Bouillé cite cette espèce à la Côte des Basques sous le nom de *Sp. subspinosus* d'ARCH. C'est même à ce propos que Tournouër dit avoir trouvé un échantillon bivalve de cette espèce dans les marnes à *Serpula spirulæa* de Massey (Landes), échantillon dont la valve supérieure lui a fait soupçonner l'identité du *Sp. subspinosus* d'Arch. avec le *Sp. Buchi* PHIL. — Nous avons vu (p. 21) le peu de valeur stratigraphique de cette espèce, qu'on trouve depuis le Lutétien jusque dans l'Oligocène.

Ostrea cf. gigantea SOL. in BRANDER. — (Coll. Boussac).

Un crochet et quelques fragments mal conservés paraissent appartenir à cette espèce, dont l'extension stratigraphique est considérable.

Dimya intusstriata d'ARCH. sp. — (Coll. Pellat). Voir p. 32.

Pinna margaritacea LAMK. — (Coll. Pellat, Boussac).

Les échantillons de la Côte des Basques m'ont paru identiques à ceux des Sables Moyens du bassin de Paris. L'espèce existe déjà dans le Lutétien.

Crassatella lapurdensis TOURNOUËR in DE BOUILLÉ. (Pl. X, fig. 14). — (Coll. Pellat).

Je ne connais qu'un petit échantillon de la collection Pellat et dont la charnière n'est pas visible. L'espèce avait d'abord été nommée *Cr. Archiaci* TOURNOUËR non NYST nec BELLARDI (in DE BOUILLÉ Pal. de Biarritz. p. 16 et 41, pl. VIII, fig. 6; 1873), puis débaptisée et appelée *Cr. lapurdensis* TOURNOUËR (*B. S. G. F.*, (3), II, p. 528; 1874).

Cardita Barrandei d'ARCHIAC sp. (pl. X, fig. 15). — (Coll. Boussac).

Cette jolie petite espèce qui, d'après les listes du comte de Bouillé, existerait déjà dans le gisement de la villa Marbella, est caractérisée par ses côtes larges, basses, contiguës, et par son plateau cardinal épais.

Cardita hortensis VINASSA DE REGNY (pl. X, fig. 16). — (Coll. Pellat, Boussac).

Le type de cette espèce, décrite par VINASSA DE REGNY [54, p. 183-184, pl. XX, fig. 4, 5, 6 a-b; 1898] provient des marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, dans les environs de Possagno, où M. Oppenheim l'a retrouvé. Elle existe aussi dans les

marnes d'Allons. Les échantillons de la Côte des Basques présentent exactement les caractères de la charnière et de l'ornementation figurés par M. Oppenheim [56, p. 154-155, pl. IV, fig. 5-7 ; 1901]. Ils se distinguent facilement de *C. Barrandei* D'ARCH. du même gisement par leurs côtes saillantes et séparées les unes des autres par des intervalles profonds, à pic, à peu près égaux à leur largeur.

Meretrix sp. — (Coll. Pellat).

Deux échantillons ont une ornementation identique à celle de *M. Heberti* DESH. ou *suberycinoides* ; mais ces deux espèces ont un côté postérieur plus allongé et plus étroit que la forme de Biarritz, qui l'a large et arrondi.

Meretrix Vasconum OPPENHEIM sp. — (Coll. Liebus à Prague). *fide* OPPENHEIM [74, p. 80, pl. IX, fig. 5 ; 1906].

Neæra scalarina MAYER et GÜMBEL. (Pl. X, fig. 17). — (Coll. Pellat).

Deux échantillons de la Côte des Basques, bien que déformés et écrasés, ce qui rend leur détermination un peu incertaine, semblent bien se rapporter à l'espèce figurée par DREGER (Die Lamellibr. von Häring bei Kirchbichl in Tirol, *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt*, LIII, p. 279, pl. XIII, fig. 8 a, b, et 11). Les couches de Häring sont latorfiennes.

Corbula cf. pisum SOWERBY. — (Coll. Pellat, Boussac).

Les échantillons sont lisses, quelquefois très légèrement costulés sur les bords ; ils ressemblent surtout à certains individus des sables de Cresne. L'indentité spécifique avec *Corbula pisum* n'est pas certaine, le crochet est moins développé, la forme plus allongée, moins inéquilatérale.

Corbula biarritzensis nov. sp. (Pl. X, fig. 26 et 27). — (Coll. Pellat ; coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Cette espèce diffère de *C. pixidicula* DESH. par sa forme moins rostrée, plus plane et proportionnellement moins allongée. Une variété à côtes plus fines et un peu plus serrées existe dans la collection de Bouillé.

Corbula aulacophora MORLET (Pl. X, fig. 19, a). — (Coll. Boussac).

Un échantillon que j'ai recueilli moi-même à la Côte des Basques ne me paraît différer en aucune façon des échantillons du Ludien du bassin de Paris.

Chama granulosa D'ARCHIAC (Pl. X, fig. 20, 24, a, 25, a, 29, a). — (Coll. Pellat, Boussac ; Coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Cette espèce, très bien décrite autrefois par d'Archiac [16, p. 433, pl. XII, fig. 9, a, 10, a ; 1850] se distingue bien de ses congénères

par le petit nombre et l'espacement des lamelles concentriques et par la régularité des lignes rayonnantes formées par des rangées de fines granulations. Toute la région palléale est garnie de stries ponctuées très délicates.

Telle est la forme typique (pl. X, fig. 24 et 25). Une variété, qui est reliée au type par tous les intermédiaires, est caractérisée par le fait que les granulations qui ornent les lignes rayonnantes se fondent entre elles ou s'effacent, de sorte que les lignes rayonnantes deviennent lisses. Mais les granules existent toujours plus ou moins dans le jeune âge. Les formes les plus abondantes sont du reste les formes intermédiaires, comme celle du Priabonien du Vicentin figurées sous le nom de *Chama hortensis* par VINASSA DE REGNY [54, p. 184, pl. XX, fig. 7, a, b, 8, a, b. 1898] et provenant des marnes bleues de Via degli Orti près de Possagno. M. Oppenheim a aussi signalé cette espèce dans les couches de Priabona, à Via degli Orti et à Castelcieis.

Chama Pellati nov. sp. (pl. X, fig. 18, a, 21, a, 22, a, 23, a). — (Coll. Pellat, Boussac ; coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Cette très curieuse espèce se distingue de toutes les formes connues par un véritable *tyrantage* des lamelles concentriques, qui sont affectées de plis rayonnants, aigus et saillants, tortueux, recoupés par de fines stries concentriques, ce qui donne à l'ensemble un aspect très particulier ; ces plis découpent, sur le bord des lamelles qui sont assez nombreuses, des épines courtes et pointues. La surface palléale est chagrinée et couverte de pores fins, serrés, et distribués sans ordre.

En 1873 et en 1876 TOURNOÛER (in DE BOUILLÉ. Pal. de Biarritz) cite cette espèce à la Côte de Basques sous le nom de *Chama subcalcarata* d'ARCH. Or cette dernière espèce est du Phare, et a des caractères tout différents, d'après les figures données par d'Archiac.

Teredo cf. *bartoniana* MAYER-EYMAR (pl. X, fig. 30). — (Coll. Pellat).

C'est surtout leur grande taille qui me fait rapprocher les échantillons de la Côte des Basques de l'espèce de Mayer-Eymar. Mais ils sont moins régulièrement striés. Mayer-Eymar cite cette espèce (Syst. Verz. d. Kreide und Tertiär-Verstein. d. Umg. von. Thun., p. 52, pl. IV, fig. 4 ; 1887), à Leimbach et au Niderhorn. M. Oppenheim a retrouvé cette forme dans le Priabonien des Colli Berici et à San Bovo [56, p. 177, pl. XV, fig. 12 ; 1901].

Teredo Tournali LEXM. — (Coll. Pellat, Boussac).

Cette espèce semble avoir une extension verticale considérable, aussi considérable que son extension horizontale; elle est citée fort souvent dans le Nummulitique, et depuis le Lutétien jusque dans le Stampien. — Mais est-ce bien toujours la même espèce qu'on cite sous le même nom ?

Dentalium tenuistriatum ROUAULT (pl. VIII fig. 10-14). — (Coll. Pellat, Boussac).

Voici encore l'une des rares espèces de Bos d'Arros qu'on rencontre à la Côte des Basques; elle y avait été signalée depuis longtemps par Tournouer (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 20 et 39, pl. VI, fig. 11; 1873). C'est en comparant directement les échantillons de la Côte des Basques et ceux de Bos d'Arros que j'ai pu m'assurer de leur identité.

Cette espèce a, dans le jeune, 9 côtes aiguës saillantes, entre lesquelles il s'en intercale peu à peu de nouvelles au fur et à mesure que la coquille grandit; ce processus s'accomplit plus ou moins vite suivant les différents individus, ce qui fait que les échantillons d'âge moyen sont assez variables d'aspect; dans l'adulte toutes les côtes arrivent à s'égaliser, et la coquille est cylindrique et ornée de côtes fines et peu saillantes.

Gibbula lucida OPPENHEIM. — (Coll. Pellat).

L'échantillon que j'ai examiné, un peu déformé, paraît avoir une spire un peu plus élevée que celui figuré par M. OPPENHEIM [74, p. 81, pl. IX, fig. 1 a-d].

Collonia biarritzensis nov. sp. (pl. XI, fig. 1, a-c). — (Coll. Boussac).

Cette espèce est ornée de quatre cordons épineux très saillants; la base est presque plane et finement striée, l'ombilic est entouré d'un bourrelet.

Eucyclus lapurdensis D'ARCHIAC sp. (pl. XI, fig. 21, a-b). — (Coll. Boussac).

Espèce fort bien décrite autrefois par d'Archiac [16, p. 445, pl. XIII, fig. 20, a; 1850]: «...tours carénés à la base, le long de la suture, par une rangée de granulations dentiformes. Cette carène, très saillante sur le dernier tour, limite nettement la base, sur laquelle se voient quatre stries granuleuses, concentriques, assez espacées.»

Le classement des anciens *Trochus* et *Turbo* est extrêmement difficile. Cette espèce me paraît se rapprocher surtout des *Eucyclus* par sa coquille imperforée, ses tours imbriqués dentelés, son ouverture entière, anguleuse en arrière. Mais ce classement générique est fait sous toutes réserves.

J'ai trouvé dans le même gisement, un opercule que je ne sais à quelle espèce rapporter.

Rissoina biarritzensis nov. sp. (pl. XI, fig. 3, a, b). — (Coll. Pellat).

Cette espèce a beaucoup de rapports avec *R. clavula* DESH. dont elle diffère par sa taille plus forte, ses côtes plus saillantes, qui persistent sans s'atténuer sur la base du dernier tour.

Diastoma costellatum LAMK. sp. (pl. XI, fig. 9). — (Coll. Pellat, Boussac).

Les échantillons appartiennent à une mutation formant passage au *D. elongatum* BRONGNIART sp. de l'Oligocène, et qu'on retrouve dans le Priabonien du Vicentin et dans les couches à *Cerithium Diaboli* des Alpes occidentales.

Diastoma biarritzense OPPENHEIM (Pl. XI, fig. 10). — (Coll. Degrange-Touzin, *vide* Oppenheim; coll. Musée de Pau).

Un échantillon du Musée de Pau me paraît, par ses côtes plates et espacées, se rapprocher beaucoup de la forme figurée par M. OPPENHEIM, [74, p. 82-83, pl. IX, fig. 18; 1906] et qui n'est peut être qu'une mutation de *Diastoma costellatum* LAMK.

Hipponyx sp. (pl. XI, fig. 4, a). — (Coll. Boussac).

Ce jeune échantillon est le seul que je connaisse de la Côte des Basques, et il me paraît difficile à déterminer d'une façon certaine. J'ai cru cependant utile d'en donner la photographie.

Cerithium sublamellosum d'ARCHIAC (pl. XI, fig. 11). — (Coll. Pellat, Boussac).

Cette espèce, bien qu'ayant été étudiée déjà plusieurs fois, par d'Archiac et par M. Oppenheim, mérite cependant d'être décrite en détail. Les premiers tours sont plans et tombent perpendiculairement à leur partie postérieure sur le tour précédent; ils sont déjà ornés de trois filets longitudinaux, recoupés par de fines côtes perpendiculaires, avec un granule à l'intersection; c'est déjà l'ébauche de l'ornementation de l'adulte. Peu à peu les tours s'arrondissent et deviennent régulièrement convexes à partir de la suture; les cordonnets longitudinaux s'espacent, et deviennent régulièrement noduleux aux points d'intersection avec les costules; un quatrième s'ajoute à la partie postérieure du tour, contre la suture; un fin filet lisse se montre dans chacun des intervalles; toute la base, régulièrement convexe, est couverte de cordonnets lisses, fins et serrés. Des varices, irrégulièrement disposées sur la spire, apparaissent dans l'adulte.

Je ne connais pas l'ouverture intacte, la forme du labre et celle du canal nous échappent, mais par analogie on peut supposer

qu'ils avaient les mêmes caractères que dans le groupe du *C. lamellosum* : le bord collumellaire est calleux, et se détache de la base pour aller rejoindre le labre.

D'après les listes du comte de Bouillé, cette espèce ne se trouverait que dans le gisement de la villa Marbella ; la collection Pellat et mes propres récoltes montrent qu'en réalité on ne la trouve qu'à l'établissement de bains de la Côte de Basques ; l'espèce de la villa Marbella est différente : c'est le *C. Gentili* BOUSSAC.

Cerithium cf. *costulatum* LAMARCK (Pl. XI, fig. 5). — (Coll. Pellat).

L'échantillon de la collection Pellat me paraît identique à celui du Bois-Gouët figuré par M. Cossmann sous le nom de *Cerithium costulatum* LK. (Moll. éoc. de la Loire-Infér., I, p. 353, pl. XIV, fig. 1) ; c'est la même forme conique, un peu excavée, avec de gros tubercules très espacés situés à la partie supérieure des tours, des stries longitudinales extrêmement fines et extrêmement serrées.

Je ne garantirais pas que ce soit la même espèce que dans le bassin de Paris.

Cerithium sp. (Pl. XI, fig. 12). — (Coll. Boussac).

Deux échantillons, trop mal conservés pour recevoir un nom, sont cependant intéressants à figurer pour attirer l'attention des chercheurs, et pour montrer que ce genre est ici abondamment représenté.

Il existe même encore une autre espèce, certainement distincte de la précédente, mais dont je n'ai recueilli que des échantillons encore plus mal conservés.

Cerithium hortense VINASSA DE REGNY (Pl. XI, fig. 13). — (Coll. Pellat).

Vinassa de Regny a décrit deux espèces très voisines l'une de l'autre, *Cerithium (Colina) rectum* et *C. (C.) hortense* [54, p. 191, pl. XX, fig. 34 a, b, 1898], et il me paraît certain que M. Oppenheim a interverti ces deux espèces, et appelé *C. rectum* le *C. hortense*, et inversement. En effet, d'après les figures types, *C. rectum* se distingue de *C. hortense* par une croissance plus lente, des tours plus étroits ; c'est l'inverse pour les figures de M. Oppenheim.

En tout cas, mon échantillon correspond exactement à la figure de *C. rectum* donnée par M. Oppenheim [56, p. 206, pl. XX, fig. 1-1 b].

Les deux formes en question, avec leur canal droit, leur labre presque droit, leurs deux plis columellaires, bien visibles sur l'échantillon figuré, leur ornementation treillisée, sont très

particulières, et semblent se rapprocher surtout de *Cer. Pellati* COSSM. et LAMB. de l'Oligocène de Pierrefitte, et que M. Cossmann classe dans la section *Ataxocerithium* TATE du genre *Bezangonia* BAYLE (Essais de Paléoc. comp., VII, p. 92). Ajoutons que *C. hortense* ni *C. Pellati* n'ont aucun rapport, ni de loin ni de près, avec le genre *Bezangonia*.

C. hortense VIN. DE REGNY est cité par Vinassa de Regny et par M. Oppenheim dans les marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, aux environs de Possagno.

Bittium lapurdense nov. sp. (Pl. VI, fig. 6, 7, 8). — (Coll. Boussac).

Cette petite espèce est fort voisine du *B. semigranulosum* LAMK., dont elle constitue peut-être une race ou une mutation. Elle est allongée et très étroite, ornée d'une façon constante (ce qui la distingue nettement *B. semigranulosum* LAMK.) de quatre cordonnets granuleux, dans les intervalles desquels se trouve un mince filet lisse. La base est ornée de trois filets lisses espacés.

Cette espèce ne saurait être confondue avec le *Cerithium subfragile* ROUAULT de Bos d'Arros, qui a des granules plus forts et beaucoup moins serrés, plus espacés, et qui est moins cylindrique.

Newtonella bajonensis nov. sp. (Pl. XI, fig. 14). — (Coll. Boussac).

Il m'est impossible d'assimiler l'espèce du gisement des bains de la Côte des Basques à celle du gisement de la villa Marbella (*C. Mariæ* TOURNOÛER in DE BOUILLE. Pal. de Biarritz, p. 21 et 37-38, pl. V, fig. 13, 1873); celle-ci, de plus grande taille, a, d'après la figure type, des tours convexes, séparés par une suture profonde, et dont la hauteur (suivant l'axe) dépasse la moitié de la largeur (perpend. à l'axe). L'espèce du gisement des Bains a des tours absolument plans, où il est parfois difficile de distinguer la suture des sillons qui ornent les tours; en outre, les proportions sont différentes: la hauteur des tours ne dépasse pas le tiers de leur largeur, sur mes échantillons.

L'ornementation consiste en 3 cordonnets longitudinaux, croisés par de petites côtes rectilignes, peu saillantes, avec des granules aux intersections. Le cordonnet médian est moins saillant que les autres, et l'évolution des premiers tours montre qu'il dérive du dédoublement du cordonnet postérieur.

La forme du Priabonien du Vicentin figurée par M. Oppenheim [56, p. 206, pl. XX, fig. 4] ne me paraît pas différer de l'espèce de la Côte des Basques, mais je ne puis comprendre que ce savant paléontologiste l'ait assimilée au *C. Mariæ* TOURNOÛER.

Cette espèce appartient incontestablement au genre *Newtonella*

COSSMANN, tel qu'il a été défini par son auteur dans ses « Essais de Paléoconchologie comparée ». Le pli de la columelle est bien visible sur notre photographie.

Rostellaria spirata (?) A. ROUAULT. — (Coll. Pellat).

Mon échantillon paraît bien identique à ceux de Bos d'Arros, quoique plus petit qu'eux ; les caractères de l'ouverture ne sont pas visibles. Mais est-ce bien un *Rostellaria* ? Il ressemble beaucoup aux *Mathilda*, tels que *M. biarritzensis* TOURN. de la villa Marbella, et *M. hortensis* OPPENH. du Vicentin.

Rostellaria Tournoueri nov. sp. (Pl. XI, fig. 15, a, b). — (Coll. Pellat).

Cet échantillon avait été figuré et décrit autrefois par TOURNOUËR de la façon suivante (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 36, pl. V, fig. 1 ; 1873) : « Fragment intéressant d'une espèce nouvelle, étroite, allongée, plissée longitudinalement. Dernier tour petit, à peine renflé par un bourrelet opposé à la suture ; canal antérieur inconnu ; empatement columellaire faible ; canal postérieur n'atteignant que la moitié de l'avant-dernier tour, et recourbé en croissant comme dans le *dentata* Grat. des faluns ou le *curvirostris* vivant ». Cet échantillon ayant les caractères bien nets, et ne pouvant être assimilé à aucune espèce connue, il y a avantage à lui donner un nom.

Rimella cf. *rimosa* SOL. in BRANDER sp. (Pl. XI, fig. 22). — (Coll. Pellat).

Une pointe de *Rimella* ne peut se distinguer par aucun caractère des échantillons de Barton de même taille et de même conservation. Mais les caractères de l'ouverture n'étant pas visibles, cette détermination n'est pas absolument certaine, et on ne peut affirmer que ce n'est pas *R. labrosa* Sow.

C'est là une espèce de l'Auversien et du Bartonien du Hampshire.

Turritella trempina L. CAREZ (Pl. XI, fig. 17). — (Coll. Pellat, Boussac).

Je crois, comme M. CAREZ (Ét. d. Terr. du N. de l'Espagne, p. 312, pl. IV, fig. 8-12 ; 1881), que cette espèce a généralement été confondue par les auteurs, soit avec *T. carinifera* DESH. soit avec *T. imbricataria* LK.

Vermetus inscriptus d'ARCHIAC sp. (Pl. XII, fig. 22 et 27). — (Coll. Pellat, Boussac ; coll. de Bouillé à la Fac. des Sciences de Poitiers).

Cette espèce, décrite comme Serpule par d'Archiac, a eu sa position stratigraphique fixée, à Biarritz, par de Bouillé, et a été retrouvée dans le Priabonien du Vicentin par M. Oppenheim ; ce

dernier auteur la cite aussi dans le gisement de la villa Marbella; mais je ne puis le suivre dans l'assimilation de cette espèce avec celle de Bos d'Arros, d'après les figures de Rouault.

Xenophora sp. — (Coll. Pellat).

Un fragment indéterminable.

Natica biarritzensis nov. sp. (pl. XI, fig. 2, a, b). — (Coll. Pellat).

Cette petite espèce, que je n'ai pu assimiler à aucune autre, est caractérisée par sa spire très courte, subulée, et par les caractères de son ombilic : un funicule très large le remplit presque complètement et le relie postérieurement à un épaississement considérable du bord columellaire, dont il reste séparé par une très légère dépression.

Ampullina sigaretina LAMK. — (Coll. Pellat).

L'échantillon ne me paraît pas différer de ceux du bassin de Paris ; c'est une espèce abondante dans le Lutétien, l'Auvervien et le Bartonien.

Cyprædia Degrangei OPPENHEIM (*fide* OPPENHEIM, [74], p. 87, pl. IX, fig. 17 a-c ; 1906).

Solarium lucidum OPPENHEIM (Pl. XI, fig. 18, a, et 23, a, pl. XXII, fig. 6, a. — (Coll. Pellat).

Mes échantillons paraissent un peu plus plats que ceux du Vicentin, mais c'est là un caractère variable suivant les individus et l'ornementation est identique. Pour la description détaillée de l'espèce, on ne peut que se reporter au travail de M. Oppenheim, qui la cite dans les marnes bleues priaboniennes des environs de Possagno, à Via degli Orti et au Val Orcagna.

Solarium plicatum LAMK. (Pl. XI, fig. 16 a, 19 a, b, 20 a, b). — (Coll. Pellat, Boussac).

Je rapporte à cette espèce plusieurs échantillons de la Côte des Basques qui me paraissent en posséder tous les caractères de la forme et de l'ornementation. Ils sont assez variables, et l'espèce à laquelle je les rapporte l'est également. Ils me paraissent aussi bien voisins du *S. Lebescontei* VASSEUR du Bois-Gouët, qu'il me paraît difficile de distinguer de notre espèce.

Scalaria Bouillei TOURNOUËR in de BOUILLÉ (*fide* de BOUILLÉ, Paléontologie de Biarritz, p. 17 et 38, pl. VI, fig. 1 ; 1873).

Scalaria Chalmasi TOURNOUËR nom. mut. (*S. Munieri* Tournouër in de BOUILLÉ, Pal. de Biarritz, p. 17 et 38, pl. VI, fig. 4 ; 1873)

Syrnola (Loxoptyxis) biarritzensis OPPENHEIM (Pl. XII, fig. 2). — (Coll. Pellat. Boussac).

Je ne puis que renvoyer, pour cette espèce spéciale à Biarritz, à

l'excellente description de M. Oppenheim, [74, p. 81-82, pl. IX, fig. 16, a, b ; 1906].

Pyramidella Pellati nov. sp. (pl. XII, fig. 1). — (Coll. Pellat).

Cette espèce minuscule (les échantillons complets n'auraient pas plus de 8 mm. de longueur) est caractérisée par sa forme conique, ses tours plans, lisses, séparés par une suture profondément canaliculée ; la base du dernier tour est limitée par un angle bien net.

Les caractères de la suture la rapprochent de *P. calvimontensis* DESH., qui a une forme plus cylindrique, des tours treillisés légèrement, plus étroits et plus nombreux, et qui est de bien plus grande taille.

Morio argensensis nov. sp. — (Coll. Boussac).

Cette espèce a été figurée autrefois par Tournouër, qui l'assimilait avec doute à *Cassidaria nodosa* SOL., en remarquant que c'était une forme plus grosse et plus tuberculeuse que celle des Sables moyens (in DE BOUILLÉ, Pal. de Biarritz, p. 17 et 37, pl. V, fig. 6 ; 1873), et la figure donnée par Tournouër indique exactement les caractères de l'espèce d'Argens, dans les Basses-Alpes, que je figurerai dans mes « Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin ». Un fragment extrêmement incomplet que j'ai recueilli à la Côte des Basques se rapporte sans doute à cette espèce.

Tritonidea Leopoldina Tournouër in DE BOUILLÉ sp. (pl. XII, fig. 3 a, 4, 5, a, b). — (Coll. Pellat, Boussac).

Il était utile de donner des photographies de cette espèce, parce que la figure fournie par Tournouër était défectueuse (in DE BOUILLÉ, Pal. de Biarritz, p. 17 et 36, pl. V, fig. 4). Il en résulte que M. Oppenheim a été trompé, et a figuré, sous le nom nouveau de *Streptochetus pulveris* un jeune individu de la même espèce [74, p. 85-86, pl. IX, fig. 9 a-c ; 1906] ; notre fig. 3, représentant un individu jeune grossi deux fois, montre l'identité avec l'échantillon figuré par M. Oppenheim.

Le classement générique de cette espèce est très délicat. M. Oppenheim en fait un *Streptochetus*, tandis que M. Cossmann (Rev. crit. de Pal., X, p. 223) considérant surtout l'ornementation et les plis intérieurs du labre, en fait un *Tritonidea* ; c'est cette dernière solution que j'ai adoptée.

Eutritonium (Sassia) biarritzense OPPENHEIM (pl. XII, fig. 8, a). — (Coll. Boussac).

Je ne vois rien à ajouter à la description et aux observations faites par M. Oppenheim [74, p. 84-85, pl. IX, fig. 2 a-c ; 1906].

Clavella hortensis (?) VINASSA DE REGNY pl. XII, fig. 6). — (Coll. Pellat).

Mon échantillon est trop incomplet, et la figure donnée par Vinassa de Regny trop mauvaise pour que cette assimilation soit certaine ; mais c'est la seule forme dont j'ai pu rapprocher mon échantillon ; voir VINASSA DE REGNY [54, p. 193, pl. XX, fig. 35 ; 1897]. Les tours sont trop convexes et trop détachés, et les côtes trop comprimées et trop distantes pour qu'on puisse penser à un jeune *Cl. Japeti* TOURNOËR.

Fusus biarritzensis TOURNOËR in DE BOUILLÉ. — (Coll. Pellat).

Je ne connais, de cette espèce, qu'un échantillon brisé, où manque le dernier tour ; il correspond assez bien à la figure de Tournouër, mais ce n'est probablement pas un *Fusus*.

Sycum Tournoueri OPPENHEIM (*fide* OPPENHEIM, [74], p. 86, pl. IX, fig. 13).

Je vois difficilement en quoi cette espèce diffère du *S. bulbiforme* LAMK. Ce n'en est sans doute qu'une race.

Lathyrus Vasconum nov. sp. (Pl. XII, fig. 9, a). — (Coll. Pellat).

Le classement de cette petite forme m'a beaucoup embarrassé. Son canal assez court, presque droit, tronqué avec un semblant d'échancrure, ses trois plis columellaires, sa spire ornée de côtes polygonales et de cordonnets longitudinaux, son dernier tour contracté à la base et dégageant le cou, tous ces caractères m'ont conduit à l'assimiler au genre *Lathyrus* MONTFORT, tel qu'il a été défini par M. Cossmann (Essais de Paléoconc. comp., IV, p. 40-43.) Notre espèce est ornée de costules saillantes, affectant toute la largeur des tours, droites, persistant sur la base du dernier tour. Ces côtes sont croisées par des cordonnets longitudinaux réguliers, peu saillants, à peu près égaux à leurs intervalles. Je ne connais pas d'espèce qui s'en rapproche.

Metula biarritzensis OPPENHEIM (*fide* OPPENHEIM, [74], p. 86, pl. IX, fig. 11 a-c).

Suessonia (?) *Vasconum* nov. sp. (Pl. XII, fig. 10). — (Coll. Pellat).

N'ayant pu identifier cet échantillon avec aucune espèce connue, j'ai cru utile de le figurer, pour le cas où une forme semblable serait découverte dans un autre gisement. Le classement générique, en l'absence d'ouverture intacte, m'a beaucoup embarrassé. J'ai rapporté cet individu au genre *Suessonia* à cause de la forme générale étroite, allongée, des tours ornés de costules et de varices, et surtout à cause de la protoconque « lisse, polygyrée, conoidale, à tours étroits, à nucleus petit, pointu, non dévié », semblable à

celui de *S. exigua* figuré par M. Cossmann (Essais de Paléoconc., comp., IV, p. 175, fig. 43).

Cette espèce semble caractérisée par le bourrelet qui orne postérieurement les tours contre la suture, par les costules serrées, régulières, la double rangée de varices (2 sur chaque tour) et les stries spirales fortes et nombreuses.

Nassa prisca OPPENHEIM (Pl. XII, fig. 12, a). — (Coll. Pellat, Boussac).

Cette jolie petite espèce a été décrite par M. Oppenheim [74, p. 83, pl. IX, fig. 7 a, b] et considérée par lui comme le plus ancien représentant du genre *Nassa*.

Turricula (Fusimitra) scalarina D'ARCHIAC sp. (Pl. XII, fig. 13, a, b.). — (Coll. Pellat, Boussac).

Cette jolie espèce, figurée dans le premier mémoire du vicomte d'Archiac (1847), a été retrouvée par M. Oppenheim dans les marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, aux environs de Possagno.

Le labre possède à l'intérieur une rangée de plis fins et serrés. Avec ses quatre plis columellaires, son canal tronqué sans échancrure à l'extrémité, elle semble appartenir au sous-genre *Fusimitra* de *Turricula*.

Turricula (Fusimitra) Degrangei OPPENHEIM (Pl. XII, fig. 14, a). — (Coll. Pellat). Voir OPPENHEIM [74, p. 89, pl. IX, fig. 4 a, b].

Turricula (Fusimitra) biarritzensis nov. sp. (Pl. XII, fig. 7, a, 11, a, 15, a, 16, a). — (Coll. Pellat, Boussac).

Je crois ne devoir faire qu'une seule espèce, assez variable dans ses proportions, des nombreux échantillons que j'ai pu étudier. Sa forme moyenne, que je considère comme le type (fig. 7 et 7 a), est ornée de côtes larges, régulières, dans les intervalles desquelles on voit de nombreuses stries longitudinales; ces stries ne passent pas sur les côtes, à l'exception d'une seule, un peu plus profonde, et qui limite une étroite bande bordant la suture postérieure. Il existe quatre plis à la columelle, les deux antérieurs très obliques, les deux postérieurs plus transverses et beaucoup plus saillants. Ses stries d'accroissement montrent que le canal n'est pas échancré antérieurement.

Les variations portent sur le nombre des côtes, qui peuvent être larges et espacées, ou plus étroites et plus serrées; sur les fines stries longitudinales, qui peuvent arriver à entamer plus ou moins les côtes, et même à les recouvrir complètement, la coquille étant alors treillissée; sur la forme, qui peut être plus trapue, ou d'autres fois beaucoup plus allongée que le type.

Même quand la forme est la plus trapue et l'ornementation treillisée, cette espèce diffère de *Mitra Agassizi* ROUAULT de Bos d'Arros par sa forme plus allongée, ses côtes non granuleuses, son canal plus long, et ses plis columellaires dont les deux postérieurs sont beaucoup plus transverses et beaucoup plus saillants.

Mitrolumna (?) *bartoniana* nov. sp. (Pl. XII, fig. 17, a, 18). — (Coll. Boussac).

J'ai été fort embarrassé par le classement générique de cette espèce, qui, ne possédant que deux plis columellaires, m'a paru devoir rentrer dans le genre *Mitrolumna* d'après le tableau publié par M. COSSMANN (Essais de Paléoconc. comp., III, p. 151), bien que le galbe soit assez différent de celui qu'indiquent les photographies données par cet auteur.

Notre espèce a une spire assez allongée, pourvue de sillons longitudinaux, qui, sur les premiers tours, n'affectent que la région voisine de la suture postérieure, puis s'étendent peu à peu et finissent par recouvrir complètement le dernier tour. La columelle est droite, et pourvue de deux plis saillants, rapprochés l'un de l'autre, bien visibles quand l'ouverture est mutilée.

Marginella Bourdoti COSSMANN (Pl. XII, fig. 29, a, b). — (Coll. Pellat, Boussac).

Après une comparaison directe et attentive des échantillons, je ne puis voir aucune différence appréciable entre ceux de la Côte des Basques et ceux du Bois-Gouët, décrits par M. COSSMANN (Moll. éoc. de la Loire-Inférieure. I, p. 85-86, pl. VII, fig. 26 ; 1897) ; ils ont aussi exactement la même taille.

Peut-être est-ce cette espèce qui a été décrite par M. OPPENHEIM sous le nom de *Marginella portus*? Voir : [74, p. 88-89, pl. IX, fig. 14 a-b ; 1906].

Marginella gibberosa OPPENHEIM (*fide* OPPENHEIM [68], p. 87, pl. IX, fig. 12 a-c).

Conorbis dormitor SOL. in BRAND. race *biarritzensis* (Pl. XII, fig. 24 et 30). — (Coll. Pellat).

Les quatre échantillons que j'ai sous les yeux, dont un seul est adulte, ne sont pas complètement identiques aux individus de Barton, eux aussi très variables.

Dans la forme type les tours de spire sont ornés de deux carènes lisses, l'une postéro-suturale, l'autre située sur le milieu des tours, et les intervalles sont ornés de stries perpendiculaires très serrées ; tout le dernier tour est orné également de cordonnets longitudinaux fins, entre lesquels on voit des stries d'accroissement bien marquées.

Or, dans la race *biarritzensis*, les petites carènes qui ornent les tours de spire sont de larges rubans aplatis, peu saillants, et les intervalles qui les séparent sont très réduits ; enfin il existe, sur la partie convexe des tours, une bande lisse bien marquée, qui s'élargit avec l'âge.

M. Oppenheim avait déjà reconnu, dans la collection Degrange-Touzin, deux exemplaires typiques de cette espèce [74, p. 91].

Conorbis dormitor SOL. in BRAND. sp. apparaît dans le Barton Clay, et persiste dans l'Oligocène inférieur.

Pleurotoma odontella EDWARDS (pl. XII, fig. 19, a, 20, a, 21, a). — (Coll. Pellat).

Je ne suis pas absolument certain de l'identité de mes échantillons avec ceux d'Angleterre ; la figure donnée par EDWARDS (A Monogr. of the Eoc. Moll., p. 287, pl. XXX, fig. 74 ; 1860) est trop sommaire pour permettre une comparaison détaillée ; je n'ai vu moi-même qu'un échantillon de Whitecliff Bay (zone de Brockenhurst), qui a une ornementation beaucoup plus fine, bien que possédant les mêmes éléments. Je suis donc forcé de m'en rapporter aux figures de Von Kœnen, qui a sans doute eu l'occasion de comparer directement les échantillons d'Allemagne à ceux d'Angleterre.

Ce qui est certain, par contre, c'est l'identité de mes échantillons avec ceux figurés par M. OPPENHEIM [56, p. 244, pl. XX, fig. 6, a-c ; 1901] et qui proviennent des marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, près de Possagno ; c'est encore une espèce qui contribue à établir les affinités de ce gisement si remarquable avec celui de la Côte des Basques.

Dans l'Allemagne du Nord, *Pl. odontella* EDWARDS est une espèce du Lattorfien ; M. von Kœnen l'y a citée en de nombreux gisements. En Angleterre, elle existe aussi dans le Lattorfien (couches moyennes de Headon et couches de Brokenhurst).

Pleurotoma bajonense nov. sp. (pl. XII, fig. 25, a). — (Coll. Boussac).

Cette espèce, qu'on serait tenté de confondre, au premier abord, avec *Clavatula semilævis* PHIL. de l'Oligocène inférieur de l'Allemagne du Nord, mais qui s'en distingue nettement par la position du sinus sur la carène, est caractérisée par la rangée médiane de tubercules saillants et espacés que portent les tours. Un léger renflement, orné d'un filet et de granules très espacés, borde la suture postérieure. D'autres filets longitudinaux ornent la partie antérieure des tours et toute la base du dernier.

Pleurotoma lapurdense nov. sp. (pl. XII, fig. 26, a). — (Coll. Pellat).

Je n'ai pu identifier cette forme avec aucune espèce connue. Ses tours, très embrassants, sont ornés de côtes saillantes, espacées, et d'une double carène longitudinale qui coïncide avec l'emplacement d'un sinus étroit et profond. La base est ornée de filets longitudinaux serrés et réguliers.

Clavatula Rouaulti TOURNOUËR sp. (pl. XII, fig. 31, a). — (Coll. Pellat).

Tournouër avait d'abord figuré cette espèce sous le nom de *Pleurotoma denticula* Bast. ? var *D. Rouault* ? (in DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz, p. 18, et 37, pl. V, fig. 9; 1873). Trois ans plus tard, il lui donna le nom de *Pl. Rouaulti* (in DE BOUILLÉ. Pal. de Biarritz, p. 58; 1876), mais il englobe, sous ce nom, les échantillons de Bos-d'Arros et ceux de Biarritz, qui sont différents, et il est impossible, d'après le contexte, de savoir lesquels il prend comme types. Mais comme le nom de *Pleurotoma Rouaulti*, en tête du paragraphe, s'applique évidemment aux échantillons de la Côte des Basques, c'est eux que nous considérons comme les premiers nommés. C'est bien du reste pour le leur appliquer que Tournouër avait créé ce nom.

M. Oppenheim, qui, en 1901 [56, p. 244] avait déjà remarqué que l'espèce de Biarritz était différente de celle de Bos d'Arros, l'a décrite à nouveau en 1906 [74, p. 90-91, pl. IX, fig. 8], sous le nom de *Pleurotoma Vasconum*, sans tenir compte du nom donné bien antérieurement par Tournouër.

Cette espèce est très voisine de *Cl. subconoidea* d'Orb. sp. de Lattorf.

Clavatula præpustulata VINASSA DE REGNY (Pl. XII, fig. 32, a). — (Coll. Pellat).

Les deux échantillons que j'ai pu examiner ne diffèrent de ceux figurés par VINASSA DE REGNY [54, p. 199-200, pl. XX, fig. 51; 1898] que par une forme un peu plus trapue; tous les autres caractères sont les mêmes, d'après la description et la figure, malheureusement insuffisamment nette, donnée par l'auteur. L'espèce a été retrouvée par M. Oppenheim dans la localité type, c'est-à-dire dans les marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, près de Possagno.

Clavatula Chudeaui nov. sp. (Pl. XII, fig. 28, a). — (Coll. Pellat).

Cette jolie petite espèce a un embryon très obtus, à nucleus déprimé, une spire longue et un canal relativement court. Le sinus est éloigné de la suture, sans être cependant sur la carène. Les tours sont ornés de côtes larges, espacées, s'effaçant sur la base du dernier tour, et situées assez régulièrement sur le prolon-

gement les unes des autres ; l'ornementation longitudinale est constituée, d'une part par un cordonnet sutural qui porte des nodosités vis-à-vis des côtes, d'autre part par des filets lisses, espacés, dont deux, très rapprochés l'un de l'autre, sont précisément situés sur la convexité des tours.

Clavatula balnearum nov. sp. (Pl. XII, fig. 23, a, b). — (Coll. Boussac).

Cette forme ne manque pas de rapports avec l'espèce précédente ; l'embryon est très obtus, à nucleus déprimé ; les tours sont carénés et ornés de côtes larges et espacées, et de fines stries spirales qui recouvrent aussi toute la base du dernier tour.

On distingue *Cl. balnearum* de *Cl. Brancoi* v. KÖENEN du Latortien de l'Allemagne du Nord, par la position de la carène, qui est plus exactement sur le milieu des tours, par le cordonnet postérosutural mieux individualisé et par les costules plus distantes et moins nombreuses.

Bathytoma turbida SOLANDER in BRANDER sp. (Pl. XIII, fig. 9, a). — (Coll. Pellat).

Les personnes qui, pour se rendre compte de la valeur de ma détermination, se reporteront aux figures de BRANDER (Foss. Hant., p. 19, pl. II, fig. 31 ; 1766), ou de SOWERBY (Min. Conch., II, p. 106, pl. CXLVI, fig. 7-8 ; 1816), ou de EDWARDS et WOOD (Monog. of the Eoc. Ceph. and Univ., p. 311-313, pl. XXXII, fig. 2, a-c ; 1860) seront tentées de la croire fausse ; cependant elle a été faite en comparant directement les échantillons de Biarritz à ceux de Barton.

La forme des individus de Barton varie avec l'âge, elle est même assez variable chez différents individus de même âge. La coquille est globuleuse, à enroulement très serré dans le jeune ; l'accroissement est plus lent dans l'adulte, l'enroulement plus lâche, et il en résulte une forme allongée et pupoïde, qui empêche de reconnaître, d'après les figures données par les auteurs, les échantillons jeunes, très trapus, de Biarritz. Malgré tout, la pointe a été généralement mal figurée.

Nous avons dit que, même dans le jeune âge, tous les individus ne sont pas identiques, et c'est seulement aux échantillons les plus trapus et dont l'enroulement est le plus serré que se rapportent ceux de la Côte des Basques.

Cette espèce a été citée par Fuchs dans les tufs de Sangonini, et par M. Oppenheim dans le Priabonien à Porcino Veronese, et dans l'Oligocène inférieur à Gnata et à Sangonini.

Drillia Pellati nov. sp. (Pl. XIII, fig. 8, a). — (Coll. Pellat).

Cet échantillon de la collection Pellat avait déjà été figuré par

Tournouër sous le nom de *Pleurotoma acutangularis* DESH. (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz, p. 37, pl. V, fig. 8, 1873); mais bien qu'ayant des caractères voisins de ceux de l'espèce de Deshayes en ce qui concerne l'évolution de l'ornementation et la position de l'échancrure, il en diffère notablement par sa taille plus forte, sa forme moins élancée, plus trapue, et la carène des tours beaucoup moins aiguë; lisse sur les derniers tours, elle est crénelée dans le jeune âge. Le bord supérieur de l'échancrure est tangeant à la carène.

Drillia bicingulata SANDBERGER type (Pl. XIII, fig. 5, a); et mut. *bartoniana* nov. mut. (Pl. XIII, fig. 6, a, 7, a). — (Coll. Pellat, Boussac).

Cette petite forme intéressante avait été autrefois figurée sous le nom de *Pleurotoma turrella* LAMK. var. par TOURNOUËR (in DE BOUILLÉ. Paléont. de Biarritz, p. 18 et 37, pl. V, fig. 7, a; 1873), puis, plus récemment, toujours sous le même nom, par M. OPPENHEIM [74, p. 89-90, pl. IX, fig. 13; 1906]. Mais je crois, comme M. COSSMANN, que les échantillons sont « bien différents » du *Dr. Turrella* LAMK sp. du bassin de Paris, qui est une forme bien plus allongée, à ornementation bien plus fine, à carènes bien moins saillantes. Par contre les individus de la Côte des Basques se rapprochent tout à fait de *Drillia bicingulata* SANDBERGER de l'Oligocène inférieur de Lattorf (voir: v. KÖENEN. Das Norddeut. Unter-Oligocän, p. 419-421 pl. XXXII, fig. 4-5; 1890); certains échantillons sont complètement identiques à la forme lattorfienne (Pl. XIII, fig. 5), mais le plus grand nombre en diffèrent (Pl. XIII, fig. 6-7) par une forme un peu plus courte, à carènes plus saillantes, et parce que les cordons qui ornent la base sont un peu moins nombreux, un peu plus espacés et un peu plus saillants. Ce n'en est certainement que la mutation bartonienne.

Les tours sont ornés d'une carène médiane saillante, fréquemment dédoublée, et séparée d'une autre carène, postéro-suturale, saillante, par une bande concave, large, marquée de stries d'accroissement, et au milieu de laquelle se montre souvent un filet granuleux très fin. La base est ornée de cordonnets longitudinaux saillants et espacés entre lesquels on voit des stries d'accroissement bien marquées.

Drillia biarritzensis nov. sp. (Pl. XIII, fig. 3, a, 12, a, 13, a). — (Coll. Pellat, Boussac).

C'est certainement un échantillon trapu de cette espèce qui a été figurée comme *Drillia nodulosa* LAMK. sp. par M. OPPENHEIM [74, p. 90, pl. IX, fig. 3 a-b; 1906]. Il suffit de comparer

les figures que nous donnons ci-contre, ainsi que celles fournies par M. Oppenheim, avec la jolie photographie de *Drillia nodulosa* LAMK. sp. donnée par M. Cossmann (Catalogue illustré, app. n° 3, pl. V, fig. 24), pour voir combien les deux formes sont différentes.

M. Oppenheim a fait sa détermination, nous dit-il, en comparant les échantillons de Biarritz avec des spécimens de Villiers. Or la collection de la Sorbonne possède une fort belle série de Pleurotomes de Villiers-Saint-Frédéric, et je n'y ai rien trouvé qui ressemblât à nos échantillons de la Côte des Basques.

Cette espèce est très variable, comme le montrent nos figures. La forme peut être plus ou moins trapue, les tours plus ou moins anguleux, les côtes plus ou moins serrées, les stries longitudinales plus ou moins visibles, parfois absentes complètement.

Daphnella (Raphitoma) Pfefferi v. KÆNEN sp. (pl. XIII, fig. 4, a). — (Coll. Pellat).

C'est une fort jolie espèce de l'Oligocène inférieur de l'Allemagne du Nord, décrite par M. VON KÆNEN (Das nordd. Unter-Oligocæn, fasc. 2, p. 491, pl. XXXIII, fig. 4 a, b, 5 a, b, 6, a-c; 1890). L'échantillon que j'ai étudié est identique aux figures 6, dont l'original provient de Lattorf : mêmes ornements, même taille.

C'est un exemple nouveau d'espèce oligocène apparaissant dans le Bartonien des régions méditerranéennes.

Borsonia hortensis VINASSA DE REGNY (pl. XIII, fig. 15, a, 16, a, 17, a). — (Coll. Pellat, Boussac, Musée de Pau).

Cette espèce de VINASSA DE REGNY [57, p. 198-199, pl. XX, fig. 49 a-b; 1898] a été reprise en 1901 par M. Oppenheim sous le nom de *Borsonia Pyrenaica* [56, p. 246-247, pl. XIX, fig. 16-16 a]; mais je retranche de la synonymie admise par cet auteur la forme de Bos d'Arros (type de *B. pyrenaica* ROUAULT sp.), et celle de San Giovanni Ilarione; celle-ci, d'après la figure même donnée par de Gregorio; celle-là, d'après la comparaison directe des échantillons de Biarritz et de Bos d'Arros, qui sont fort différents : *Cordieria pyrenaica*, comme le montre bien, du reste, la figure donnée par Rouault, a des tours arrondis, dépourvus de l'angle qu'on constate chez *B. hortensis* VIN. DE R., uniformément ornés de filets granuleux, et dépourvus de la rampe postérieure concave, à ornementation très fine, qu'un bourrelet plus ou moins plissé sépare de la suture, et qu'on voit nettement dans la forme priabonienne.

B. hortensis est une espèce des marnes bleues priaboniennes de Via degli Orti, près de Possagno.

Ancilla canalifera LAMK. — (Coll. Pellat).

Les échantillons sont petits, comme l'avait remarqué Tournouër, mais je ne leur ai trouvé aucune différence avec ceux de même taille du bassin de Paris ou de Barton. C'est une espèce commune dans tout l'Éocène. M. Oppenheim l'a citée dans les couches de Sangonini.

Ancilla priabonensis BOUSSAC. (Pl. XIII, fig. 10, a, 11, a). — (Coll. Pellat, Boussac).

Voilà encore une espèce priabonienne assimilée à tort par M. Oppenheim [56, p. 232, pl. XXI, fig. 16-16 b, ; 1901] à une espèce de Bos d'Arros : *Ancilla spissa* ROUAULT dont elle est tout à fait différente (voir pl. XIII ; fig. 14 a) ; j'ai donc proposé le nom de *A. priabonensis* [83, p. 244 ; 1908] pour l'échantillon de Via degli Orti figuré par M. Oppenheim. Cet auteur avait remarqué avec raison que les individus de Via degli Orti et ceux de la Côte des Basques étaient identiques.

Notre espèce est de toute petite taille ; le labre est pourvu à l'intérieur de plis serrés et réguliers ; les sutures de la spire sont cachées sous une épaisse et large callosité porcelanée, qui laisse souvent le milieu des tours à découvert suivant une bande étroite ; cette bande se rétrécit parfois jusqu'à devenir nulle. Enfin, la partie antérieure porcelanée embrassant le canal est séparée de la partie moyenne du dernier tour par une bande déprimée, comprise entre deux sillons, comme dans *A. dubia* DESH., et les stries d'accroissement montrent que, comme dans cette dernière espèce aussi, le sillon qui limite postérieurement la bande déprimée. correspond à un denticule saillant du labre.

Ancilla spissa ROUAULT de Bos d'Arros (pl. XIII, fig. 14, a) a une taille beaucoup plus considérable, un labre épais, taillé en biseau, et lisse à l'intérieur. La spire entière est couverte d'une callosité porcelanée ; et la partie antérieure porcelanée de la coquille s'étend davantage en arrière.

DISCUSSION DE LA FAUNE

Nous allons examiner la faune de la Côte des Basques successivement à deux points de vue : nous nous demanderons tout d'abord quel âge elle assigne aux couches qui la contiennent ; nous plaçant ensuite au point de vue général de l'évolution des faunes, nous chercherons à noter ses caractères particuliers, à découvrir ses rapports avec les faunes nummulitiques antérieures, contemporaines et postérieures, et nous verrons quelles conclu-

sions son étude nous impose au point de vue de la classification générale du Nummulitique.

Age de la faune. — Parmi les Nummulites, nous remarquons bien (dans les couches de base), comme espèce lutétienne et auversienne, *N. perforatus*, mais c'est là un fait tout à fait isolé et qui ne peut guère éveiller qu'un intérêt de curiosité. Toutes les autres espèces, *N. Fabianii*, *N. Rosai*, *N. Bouillei*, sont des formes qui, partout, dans le Vicentin comme dans les Alpes, font leur apparition dans le Priabonien.

La faune d'Echinides est très pauvre ; *Porocidaris Schmiedeli* est commun dans tout le Mésonummulitique ; *Cidaris striatogranosa* est une forme particulièrement développée dans l'Oligocène et qui, comme beaucoup d'autres, fait son apparition dans le Priabonien.

Nous arrivons aux Mollusques. Si nous laissons de côté les très nombreuses espèces spéciales au gisement de la Côte des Basques, auxquelles on ne peut attribuer aucune valeur stratigraphique, nous constatons : 1^o la présence d'un nombre très réduit d'espèces provenant des niveaux inférieurs ; ce sont pour la plupart des Lamellibranches, appartenant à des groupes qui évoluent peu, et des espèces bien connues pour leur grande extension stratigraphique, comme *Spondylus Buchi*, *Ostrea gigantica*, *Dimya intusstriata*, etc. ; 2^o la présence d'un nombre considérable d'espèces, dont l'apparition est tout à fait caractéristique du Priabonien du Vicentin : telles sont : *Pectunculus Jacquoti*, *Pecten arcuatus*, *Chlamys biarritzensis*, *Cardita hortensis*, *Chama granulosa*, *Diastoma costellatum* passant à la mutation *elongatum*, *Cerithium hortense*, *Newtonella bajonensis*, *Solarium lucidum*, *Clavella hortensis*, *Turricula scalarina*, *Pleurotoma odontella*, *Clavatula præpustulata*, *Borsonia hortensis*, *Ancilla priabonensis* ; 3^o enfin, on trouve à la Côte des Basques deux espèces très caractéristiques qui n'apparaissent que dans le Bartonien type dans le Nord-Ouest de l'Europe : ce sont *Conorbis dormitor* et *Bathytoma turbida*.

Ainsi, l'étude paléontologique nous conduit à placer le gisement des Bains de la Côte des Basques à un niveau au moins aussi élevé que Barton, d'une part, et que Priabona, de l'autre. Et ce résultat est confirmé par la stratigraphie, puisque le gisement de la villa Marbella, immédiatement inférieur, se montre, par ses Nummulites, comme le représentant de la zone de Roncà, et vient se placer, à cause de ses relations stratigraphiques, au niveau de l'Auversien. Enfin il semble bien difficile de mettre ce gisement de la Côte des Basques plus haut que Barton et que Priabona,

puisqu'il est recouvert par les couches du Cachaou et de la Perspective Miramar, que nous verrons correspondre parfaitement, d'une part aux marnes à Bryozoaires de Brendola du sommet du Priabonien, d'autre part à cette zone paléontologique encore éocène, intercalée entre le Bartonien et l'Oligocène que représente le Ludien. Nous considérons donc le gisement dont nous venons d'étudier la faune comme représentant le Bartonien d'une part et la base du Priabonien (couches de Priabona proprement dites) de l'autre.

Mais, ce parallélisme une fois admis, une conséquence en découle immédiatement : c'est le synchronisme de Barton et de Priabona, gisements entre lesquels la Côte des Basques forme un trait-d'union, et c'est là un point de repère précieux pour l'établissement des parallélismes entre l'Europe nord-occidentale et les régions méditerranéennes.

Relations avec les autres faunes. — Notre faune bartonienne de la Côte des Basques n'a relativement que peu de rapports avec les faunes plus anciennes ; sur un total de 93 espèces, une vingtaine seulement proviennent des niveaux inférieurs : *Porocidaris Schmiedeli*, *Spondylus Buchi*, *Ostrea gigantica*, *Dimya industriata*, *Teredo Tournali* sont des formes extrêmement abondantes qu'on trouve partout dans le Nummulitique et à tous les niveaux ; deux espèces seulement sont de Bos d'Arros : *Limopsis striatus* et *Dentalium tenuistriatum* ; quelques autres espèces existaient dans l'Éocène du bassin de Paris, où elles ont une extension stratigraphique plus ou moins considérable : *Pectunculus depressus*, *Pinna margaritacea*, *Ampullina sigaretina*, *Solarium plicatum*, *Ancilla canalifera* ; *Nummulites perforatus* est une forme de l'Auversien de Biarritz même ; *Marginella Bourdoti* est de l'Auversien du Bois-Gouët.

Toutes ces espèces que nous venons de citer ont passé sans changement de l'Auversien dans le Bartonien ; mais il est d'autres formes qu'on peut aussi considérer comme descendant directement de formes plus anciennes, mais qui ont évolué et peuvent être considérées comme des mutations ou bien comme des espèces distinctes. *N. Bouillei* doit être considérée comme descendant de *N. contortus* de l'Auversien ; *Chlamys biarritzensis* a les rapports les plus étroits avec *Cl. subtripartita* du Lutétien et de l'Auversien et en descend évidemment ; *Plicatula Beaumontiana* de Bos d'Arros est représenté dans le gisement des Bains par une mutation spéciale ; *Diastoma costellatum* n'est plus la forme typique qu'on trouvait dans l'Auversien de la villa Marbella, mais une

mutation qu'on trouve aussi dans le Priabonien du Vicentin, et qui forme passage au *Diastoma elongatum* de l'Oligocène; *Diastoma biarritzense* est sans doute aussi une mutation de *D. costellatum*, et *Sycum Tournouëri* une mutation de *S. bulbiforme*.

Telles sont les espèces dont le Bartonien de Biarritz est redevable aux faunes antérieures : elles sont, nous avons dit, au nombre d'une vingtaine ; il y en a plus de 70 autres qui apparaissent pour la première fois et qu'on ne peut pas rattacher à des espèces plus anciennes connues ; une très forte proportion est spéciale à Biarritz, et cela est dû sans doute à la rareté des gisements bartoniens connus dans le Nummulitique méditerranéen. Ces espèces spéciales sont : *Crassatella lapurdensis*, *Cardita Barrandei*, *Meretrix Vasconum*, *Corbula biarritzensis*, *Chama Pellati*, *Gibbula lucida*, *Collonia biarritzensis*, *Eucyclus lapurdensis*, *Rissoina biarritzensis*, *Diastoma biarritzense*, *Cerithium sublamellosum*, *Bittium lapurdense*, *Rostellaria Tournoueri*, *Natica biarritzensis*, *Cyprædia Degrangei*, *Scalaria Bouillei*, *Scalaria Chalmasi*, *Syrnola biarritzensis*, *Pyramidella Pellati*, *Tritonidea Leopoldinæ*, *Eutrionium biarritzense*, *Lathyrus Vasconum*, *Metula biarritzensis*, *Suessonia Vasconum*, *Nassa prisca*, *Turricula Degrangei*, *Turricula biarritzensis*, *Mitrolumna bartoniana*, *Marginella gibberosa*, *Pleurotoma bajonense*, *P. lapurdense*, *Clavatula Rouaulti*, *Cl. Chudeaui*, *Cl. balnearum*, *Drillia Pellati*, *Dr. biarritzensis*.

Parmi les autres espèces qui apparaissent à ce niveau, un grand nombre font en même temps leur apparition dans le Priabonien du Vicentin : nous en avons donné la liste plus haut (voir p. 63) ; deux autres espèces, *Conorbis dormitor* et *Bathytoma turbida* sont parmi celles dont l'apparition caractérise le Bartonien de Barton ; enfin, *Drillia bicingulata* et *Daphnella Pfefferi* sont des formes du Lattorfien de l'Allemagne du Nord.

Tels sont les éléments de la faune bartonienne de la Côte des Basques ; je les résume : sur un total de 93 espèces, une vingtaine proviennent des niveaux inférieurs, avec ou sans faits d'évolution ; 70 environ font là leur première apparition, sans qu'on puisse les rattacher phylogénétiquement à des formes antérieures, et, parmi elles, 36 sont spéciales à Biarritz, une vingtaine sont caractéristiques du Priabonien, deux ou trois du Bartonien, et deux ou trois ne sont connues jusqu'ici que dans l'Oligocène.

On ne peut qu'être frappé du petit nombre d'éléments de liaison qui existent entre cette faune et les faunes antérieures ; elle a une indépendance, une individualité particulières ; ce qui en est le

trait le plus remarquable, c'est le grand nombre des espèces qui ne semblent pas avoir leurs racines dans nos régions : il me paraît impossible d'expliquer autrement que par une *migration* importante l'apparition brusque et simultanée de toutes ces formes ; sans doute nous ne pouvons pas préciser et affirmer d'une *façon certaine* que *telle* ou *telle* espèce est arrivée par migration, ni d'où elle est venue, mais il appert que, *dans l'ensemble*, l'hypothèse d'une migration est celle qui explique le mieux les caractères particuliers de cette faune.

Si on considère d'autre part que c'est presque exclusivement parmi les formes immigrées que nous avons rencontré les espèces caractéristiques de Barton et de Priabona, nous sommes amenés à considérer ces trois faunes de Barton, de la Côte des Basques et de Priabona, comme résultant peut-être du même mouvement de faunes de la même époque, mais accusant des différences que l'on peut attribuer à l'isolement géographique. La migration est très probablement venue de l'Est, par la Méditerranée, et les communications avec Barton ont dû être extrêmement difficiles, à en juger par le petit nombre des espèces communes entre les deux gisements et aussi par le fait que la faune de Barton a emprunté beaucoup plus aux faunes antérieures de la région, et que les éléments oligocènes, que l'on voit apparaître dans le géosynclinal méditerranéen, ne s'y montrent pas. — Les relations avec Priabona sont plus étroites, la proportion des espèces communes beaucoup plus considérable, mais les communications ne devaient pas encore être très faciles, puisqu'elles ne pouvaient se faire qu'à la périphérie du massif espagnol émergé ; et c'est ce qui explique sans doute la forte proportion d'espèces propres à Biarritz, d'une part, et d'espèces propres à Priabona, de l'autre.

En résumé, la faune de la Côte des Basques, contemporaine de celles de Barton et de Priabona, et bien qu'ayant le plus d'affinités avec la dernière, conserve cependant un cachet tout à fait spécial.

Mais ce n'est pas encore tout. Les relations de cette faune avec la faune oligocène méritent également d'être notées ; elles sont des plus intéressantes. — Les Nummulites sont toutes des formes qui, soit sans évoluer de nouveau, comme *N. Rosai* et *N. Bouillei*, soit après une évolution nouvelle, comme *N. Fabianii*, qui donnera *N. intermedius*, sont toutes, dis-je, des formes qui joueront le premier rôle dans la faune oligocène. Les Échinides sont rares, mais *Cidaris striatogranosa* est une espèce nettement oligocène, développée dans les couches supérieures de Biarritz et dans le Néonummulitique du Piémont. *Pecten arcuatus* est rare

dans les marnes bleues de Biarritz et du Priabonien du Vicentin : il se développe en extraordinaire abondance dans l'Oligocène de ces mêmes régions ; *Chlamys biarritzensis* offrira dans l'Oligocène son plein épanouissement, avec nombreuses variétés et mutations ; *Conorbis dormitor*, espèce bartonienne, persiste dans l'Oligocène inférieur ; *Pleurotoma odontella* est une des espèces caractéristiques du Lattorfien du Hampshire et de l'Allemagne du Nord ; *Bathytoma turbida* se retrouve dans les couches de Gnata et de Sangonini ; *Drillia bicingulata* et *Daphnella Pfefferi* sont deux espèces du Lattorfien de l'Allemagne du Nord.

Nous pouvons dire que dans le Bartonien de Biarritz apparaissent un grand nombre de formes destinées à jouer un rôle important dans la faune oligocène ; et nous pouvons même, avec beaucoup de vraisemblance, attribuer le petit nombre relatif de ces formes au faciès très spécial des couches de la Côte des Basques, car nous verrons des faits analogues portant sur d'autres espèces dans des couches synchroniques de faciès différent. Il me semble y avoir là un phénomène général dans le Bartonien du géosynclinal méditerranéen.

Après cette discussion détaillée, il va nous être facile de conclure. Nous venons de voir qu'il y avait en quelque sorte discontinuité dans l'évolution de la faune entre l'Auversien et le Bartonien, avec apparition par migration, dans ce dernier étage, d'éléments nouveaux précurseurs de la faune oligocène ; c'est là, à mon avis, une raison décisive d'introduire dans notre classification une coupure importante entre l'Auversien et le Bartonien, et de diviser le Mésonummulitique en deux groupes, un Mésonummulitique inférieur comprenant le Lutétien et l'Auversien, et un Mésonummulitique supérieur ou Priabonien comprenant le Bartonien et le Ludien.

CHAPITRE IV

LUDIEN

OU

PRIABONIEN SUPÉRIEUR

DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

La falaise de la Perspective Miramar est constituée par une alternance de bancs calcaires en général zoogènes, parfois un peu gréseux, et de bancs marneux plus minces; la fig. 1 de la pl. XIV et la fig. 1 de la pl. XV donnent une bonne idée de cette formation. On y trouve de nombreuses *Orthophragmina*, *Nummulites Bouillei*, *N. Tournoueri* et *N. Rosai*.

Ces couches ne constituent pas l'extrémité occidentale de la falaise (Très Pots du comte de Bouillé); une nouvelle faille verticale les amène en contact avec les grès et poudingues oligocènes, au milieu desquels est creusé le passage de la route et qui constituent le rocher sur lequel est construit la villa Belza (cf. pl. XIV, fig. 2, et pl. XV, fig. 1). C'est au pied de ce rocher que se voit le *Cachaou*, entouré de tous côtés par la mer à marée haute, et dont les couches s'enfoncent vers le NNE avec un plongement de près de 40°.

La coupe détaillée avec explication que je donne, en note, de ces couches de passage à l'Oligocène, me dispensera de fatiguer par de trop longs développements le lecteur qui s'intéresse seulement aux résultats d'un intérêt général. J'insisterai seulement sur deux points.

C'est dans la petite dent qui se trouve entre le Cachaou proprement dit et le rocher de la villa Belza que se voit le contact de l'Éocène et de l'Oligocène (pl. XVI, fig. 1); cette dent est constituée presque entièrement par une marne bleuâtre littéralement pétrie d'*Orthophragmina*, et recouverte par un mince banc (pl. XVI, fig. 1, n° 32) de grès jaunâtre, contenant *N. vascus-Boucheri* et identique comme faciès aux couches du rocher de la villa Belza, avec lesquelles il est en continuité, et aux couches du Port vieux et

de l'Atalaye ; denombreux galets, semblables à ceux qu'on trouve dans toute la série supérieure, complètent la ressemblance. Le passage du faciès des marnes bleues au faciès des grès jaunes est brusque, bien qu'il y ait continuité, et en même temps apparaît une faune nouvelle que nous aurons à étudier dans notre prochain chapitre.

Le second point que je désirais faire remarquer est l'individualité paléontologique de cette série : mais elle sera plus évidente et viendra plus logiquement en question après l'étude que nous allons faire de la faune.

ÉTUDE DE LA FAUNE

Orthophragmina Pratti MICHELIN. — Cachaou, Perspective Miramar (coll. Boussac).

Orthophragmina radians D'ARCH. — Cachaou, perspective Miramar (coll. Boussac).

Nummulites Bouillei DE LA HARPE (pl. XVII, fig. 4, 5, 6). — Cachaou 9, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 31 (coll. Boussac). — Var. *Rütimeyeri* DE LA HARPE (Pl. XVII, fig. 10). — Perspective Miramar, Cachaou 22, 31 (coll. Boussac).

Les échantillons sont le plus souvent typiques ; les photographies que j'en donne permettent, je crois, d'en bien voir les caractères, et montrent que les filets ont une allure assez variable, tantôt presque rectilignes, tantôt au contraire fortement ondulés. — J'ai trouvé quelques échantillons de la variété *Rütimeyeri*, figurée mais non décrite par de la Harpe (Étude des Num. de la Suisse, pl. VI, fig. 5, 11 ; 1883), caractérisée par un bouton saillant au centre.

Cette espèce apparaît dans le Priabonien (Allons) ; elle prend son plus grand développement dans les couches supérieures de Biarritz. — Partout elle est accompagnée de *N. Tournoueri*, qui en est la génération mégasphérique.

Nummulites Rosai TELLINI (pl. XVII, fig. 1, 2, 3). — Perspective Miramar ; Cachaou 9, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 26, 31 (coll. Boussac).

Je ne puis rapporter qu'à cette espèce, telle que l'a interprétée M. R. Douvillé, les nombreux échantillons du Cachaou que j'avais d'abord considérés comme des variétés de *N. vascus* JOLY et LEYM. qui est beaucoup plus plat.

Mais les échantillons ne sont pas, ici, identiques à ceux des niveaux inférieurs du Priabonien ; ils sont souvent de plus grande

Fig. 1. — Coupe du rocher « Lou Catchaou », montrant les couches du passage de l'Éocène à l'Oligocène à Biarritz. 1 : 300.

EXPLICATION DE LA FIGURE I.

1. Banc calcaire dur.
2. Calcaire organogène, avec de nombreux Foraminifères, petites Alvéolines, Nummulites, Orthophragmines; séparé de 3 par une mince couche d'argile. 0,40
3. Calcaire jaune. 0,70
4. Banc marneux, sans fossiles 0,40
5. Calcaire marneux gris, à débris de Foraminifères, séparé de 6 par une mince couche d'argile 0,70
6. Calcaire gris, sans fossiles; séparé de 7 par une mince couche d'argile. 0,35
7. Id. 0,35
8. Calcaire jaune, organogène 1,00
9. Marnes bleuâtres, durcies, pétries de Nummulites et d'Orthophragmines, et passant en certains points, par suite de l'abondance des tests de Foraminifères, à de véritables calcaires zoogènes. On y trouve *Orth. Pratti*, *radians*, *Num. Bouillei*, *Rosai*, *Echinolampas cachaouensis*, des Bryozoaires, *Serpula spirulæa* et *Teredo Tournali* 6,00
10. Calcaire organogène, dur, rempli de petites Nummulites et de petites Orthophragmines 1,20
11. Marne bleuâtre à Operculines, formant la base de la grande dent (Cachaou). 1,00
12. Calcaire organogène, séparé du suivant par une mince couche d'argile. 0,45
13. Calcaire organogène, avec *Alveolina*, *Spiroclypeus granulosus*; séparé du suivant par une couchette argileuse 0,20
14. Calcaire organogène, rempli de *Lithothamnium*, *Orthophragmina*, *Operculina*, *Amphistegina*, *Nummulites*, Bryozoaires, etc. 0,50
15. Calcaire organogène; *Orth. radians*, *Serpula spirulæa*; séparé du suivant et du précédent par une couchette argileuse 1,20
16. Calcaire zoogène, pétri de Foraminifères: Miliolidés, *Orthophragmina Pratti*, *O. radians*, *O. sp.* (formes pustuleuses), *Num. Rosai*, *N. Bouillei*, *N. Fabianii*, etc. 0,50
17. Calcaire semblable au précédent, avec la même faune, séparé de lui et du suivant par un feuillet argileux 1,00
18. Gros banc marneux bleuâtre, pétri d'Orthophragmines, et transformé à sa partie supérieure (10 cm.) en calcaire dur surtout formé de tests de Foraminifères (18 a), de Nummulites et d'Orthophragmines; *N. Rosai* 1,20
19. Gros banc de calcaire dur, presque uniquement formé de tests de Foraminifères, Orthophragmines, Nummulites, *N. Rosai*, etc. 1,10
20. Banc de calcaire organogène comme le précédent, contenant en outre des Miliolidés, des Alvéolines, *Num. Rosai*, *N. Bouillei*, *Teredo Tournali*, etc. 0,60
21. Calcaire organogène un peu marneux, débris d'Echinides 0,40
22. Marne à Nummulites et Orthophragmines, passant parfois au calcaire zoogène par suite de l'abondance des tests de ces Foraminifères; formation assez semblable aux n^{os} 9 et 31. *Orth. Pratti*, *radians*; *Num. Rosai*, *Bouillei*, *Rütimeyeri*, etc. 3,30
23. Calcaire organogène dur, compacte, à Miliolidés, Operculines 0,70
24. Calcaire organogène pétri de Miliolidés, Orthophragmines, Operculines; *Num. Rosai*, *N. Bouillei* 0,50
25. Calcaire organogène à *Orthophragmina Pratti*, *O. sella*, *Operculina*, *Num. Rosai*, *N. Bouillei*. 1,60
26. Calcaire semblable au précédent, avec la même faune, mais un peu gréseux et marneux par places 0,60

27. Marne grise bleutée, à *Orth. Pratti*, présentant à sa partie supérieure un banc de calcaire zoogène bleuâtre à petites Orthophragmines, Operculines, Nummulites, etc. En plaques minces, on y voit des *Globigérines*. 1,40
28. Banc argileux bleu, peu fossilifère. 0,30
29. Marne gréseuse à rares petits Foraminifères, mais à nombreuses *Orth. Pratti*, se fendant suivant le plan équatorial, et montrant remarquablement bien leurs caractères internes. 1,00
30. Marne gris-bleu, fine, compacte, à nombreuses *Orth. Pratti* et *Operculina*; celles-ci sont fréquemment coupées par le milieu, et leurs chambres remplies d'une matière charbonneuse. 0,60
31. Banc marneux bleu à nombreuses Orthophragmines. 2,50
- 31 a. Partie un peu plus calcaire 0,80
- 31 b. Couche de marne gréso-calcaire, avec des Bryozoaires, *Orth. Pratti*, *radians*, *Operculina*, *Num. Rosai*, *N. Bouillei* 0,50
- 31 c. Couche de marne un peu sableuse, gris-bleuté, avec débris d'Echinides et de nombreux Foraminifères : *Operculina*, *Orth. Pratti*, *radians*, *Num. Rosai*, *Bouillei* 1,20
32. Banc de grès calcaire jaune, avec de nombreux galets, semblable aux couches du rocher de la villa Belza et de l'Atalaye, avec *N. vascus*. 0,30
33. Couches du rocher sur lequel est construite la villa Belza; grès calcaires jaunes, avec nombreux lits de galets, et creusés d'une grotte traversant tout le rocher.

taille, et conséquence de leur accroissement de taille, les filets, chez les grands individus, deviennent plus fortement ondulés, tourbillonnants, et peuvent former un ou deux centres de divergence auxiliaires.

Je ne crois pas que les formes mégasphériques puissent être distinguées de *N. Boucheri* DE LA HARPE.

Nummulites Fabianii PREVER. (pl. XVII, fig. 8, 11, 12 et 13). — Cachaou, 16 et 17 (coll. Boussac).

Cette espèce se trouve encore dans les couches du rocher du Cachaou, où elle est représentée par une partie des échantillons que j'avais trouvés et que M. H. Douvillé avait signalés sous le nom de *N. intermedius* en 1904; M. Prever, en 1906, reconnut, parmi des échantillons qui lui furent envoyés du Cachaou, *N. Fabianii*. Certains individus représentent le *N. Fabianii* typique, très granuleux et à réseau très lâche (fig. 8, 11, 13); d'autres ont un réseau déjà beaucoup plus serré et à granulation beaucoup plus fine (fig. 12); ils constituent une mutation qu'on ne trouve pas dans les niveaux inférieurs (Bartonien) du Priabonien, et qui se rapproche déjà considérablement de l'*intermedius* typique.

Spiroclypeus granulatus BOUSSAC (pl. XVII, fig. 7). — Cachaou 8 et 20 (coll. Boussac).

C'est une espèce du Priabonien du Vicentin et d'Allons, étudiée en détail en 1906 (J. BOUSSAC. Développement et Morphologie de

quelques Foraminifères de Priabona, *B. S. G. F.*, (4), VI, p. 96-97).

Alveolina sp. — Cachaou 13 (coll. Boussac).

Échantillons rares et tout petits.

Sismondia planulata d'ARCHIAC. — Cachaou (coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Cette espèce avait été citée à Biarritz par Cotteau sans indication précise de gisement; l'échantillon de la collection de Bouillé, déterminé par Cotteau lui-même, provient du Cachaou.

Echinolampas cachaouensis nov. sp. (pl. XIII, fig. 18, a, b). — Cachaou 9 (coll. Boussac).

Espèce très allongée, ovale, rétrécie en avant et en arrière, renflée en avant, décline en arrière, ayant sa plus grande épaisseur en arrière du sommet ambulacraire. Face inférieure déprimée autour du péristome.

Sommet ambulacraire extrêmement excentrique en avant. Aires ambulacraires étroites, inégales, les trois antérieures à peu près égales entre elles et plus courtes que les postérieures, celles-ci formant entre elles un angle très aigu. Zones porifères étroites, formées de pores égaux; dans l'aire ambulacraire antérieure, les zones porifères sont à peu près égales, mais dans les aires ambulacraires paires, elles sont inégales; la différence paraît la plus sensible dans les aires ambulacraires paires postérieures. Zone interporifère étroite. Tubercules petits, serrés, scrobiculés, un peu plus gros et plus espacés aux approches du péristome. Péristome légèrement excentrique en avant; péristome ovale, transverse, légèrement oblique.

Cette espèce, par sa forme très allongée, et la très grande excentricité vers l'avant de son appareil apical, s'éloigne de toutes les autres espèces connues.

Eupatagus ornatus DEFR. — Cachaou (Coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

On ne saurait être surpris de la présence, ici, de cette espèce qui va du Lutétien au Stampien.

Chlamys biarritzensis d'ARCH. passant à la mutation *bellicostata* S. WOOD (Pl. XVII, fig. 9). — Cachaou (Coll. de Bouillé à la Faculté des Sc. de Poitiers).

La collection de Bouillé possède de cette espèce un très bel échantillon déjà beaucoup plus voisin des formes oligocènes que des formes priaboniennes, à cause de ses côtes larges et de son ornementation écailleuse très développée: c'est un passage très

net à la mutation *bellicostata* S. Wood de l'Oligocène (voir *Faune oligocène*, p. 81).

Spondylus Buchi PHILIPPI. — Cachaou (coll. de Bouillé à la Faculté des Sc. de Poitiers).

Plusieurs échantillons, consistant en valves droites couvertes de longues épines, et en valves gauches à lamelles concentriques très épineuses.

Ostrea Bouillei nov. sp. (Pl. XIII, fig. 19, a, 21, a, 22, a). — Cachaou (coll. de Bouillé à la Faculté des Sc. de Poitiers).

Je n'ai pas réussi à déterminer d'une façon certaine cette huître, dont la valve fixée est ornée de plis rayonnants semblables à ceux d'*Ostrea cyathula*, mais plus forts et plus arrondis, et dont la valve supérieure est lisse.

Solen sp. — Cachaou (Coll. de Bouillé à la Faculté des Sc. de Poitiers).

Un seul échantillon indéterminable spécifiquement.

Teredo Tournali LEYM. sp. — Cachaou 9 et 20. (coll. Boussac).

Chama antescripta D'ARCHIAC (Pl. XIII, fig. 20). — Cachaou (coll. de Bouillé à la Faculté des Sciences de Poitiers).

Cette espèce a été décrite, sans nom, par d'Archiac, dans son premier mémoire, comme provenant du Phare de Biarritz : « Elle se distingue.... par l'absence complète de toute trace d'épine, par la présence, au contraire, de lamelles concentriques nombreuses, courtes et serrées en arrière, plus espacées en avant, grandes et très relevées vers les bords inférieur et antérieur. Entre les lamelles, on remarque des stries perpendiculaires assez régulières ».

Dans son second mémoire (1850) d'Archiac donne à cette espèce le nom de *Ch. antescripta*, en renvoyant aux figures du premier mémoire, mais il semble bien, d'après la description qu'il donne de nouveaux échantillons, qu'il ait confondu avec cette espèce notre *Chama marbellensis*.

DISCUSSION DE LA FAUNE

Ce qui frappe immédiatement quand on examine la faune des couches du Cachaou, c'est que presque toutes les espèces qui la composent sont des formes qui existaient déjà dans le Priabonien inférieure ou Bartonien : les *Orthophragmina* sont toutes des formes priaboniennes ; les Nummulites sont toutes des formes priaboniennes ; *Chlamys biarritzensis* et *Spondylus Buchi* existent déjà dans les niveaux inférieurs. Seule, *Chama antescripta* est une espèce des couches supérieures.

Bien qu'il soit un peu téméraire de donner une appréciation sur une faune aussi pauvre, comme les indications que nous fournissent les espèces sont toutes concordantes entre elles, nous ne pouvons nous empêcher de remarquer que la *faune des couches du Cachaou semble provenir directement de la faune bartonienne, sans apports d'éléments nouveaux immigrés.*

Ainsi donc, pas de migration, évolution sur place. Mais une nouvelle question se pose : l'évolution de cette faune bartonienne a-t-elle été nulle, ou bien au contraire s'est-elle traduite d'une façon positive par l'apparition de *mutations* nouvelles caractérisant une nouvelle zone paléontologique ?

Ici encore, la pénurie des documents ne permet pas une conclusion formelle ; mais, ici encore, les indications sont toutes dans le même sens : nous avons remarqué que certains échantillons de *N. Rosai* ne sont pas identiques à ceux du Priabonien inférieur, mais en constituent une mutation légèrement différente par la taille et par les filets ; certains individus de *N. Fabianii* sont identiques à ceux du Priabonien, mais d'autres ont un réseau déjà beaucoup plus serré et une granulation beaucoup plus fine, constituant une mutation qui se rapproche déjà beaucoup de *N. intermedius* typique. *Sismondia planulata* et *Echinolampas cachaouensis* ne semblent pas exister dans les niveaux plus bas ; *Chlamys biarritzensis* est représenté par une mutation déjà extrêmement voisine de *Chl. bellicostata* des couches supérieures ; enfin, *Chama antescrpta* est une espèce dont le type provient des couches du Phare.

Il semble ainsi légitime de conclure, au moins provisoirement, que la faune de la Côte des Basques a évolué pour donner celle des couches de la Perspective Miramar et du Cachaou, qui constituent ainsi une zone paléontologique distincte du Bartonien qui est au-dessous.

Ainsi se trouve confirmée l'attribution que nous avons faite de ces couches à l'étage Ludien, car on ne peut attribuer qu'à cet étage une zone paléontologique placée entre le Bartonien au-dessous et l'Oligocène certain au-dessus.

CHAPITRE V

OLIGOCÈNE

Pour que notre travail soit complet, nous allons donner une description, fort sommaire du reste, des couches supérieures de Biarritz, que nous n'avons pu étudier aussi spécialement que la série éocène ; elles étaient d'ailleurs bien mieux connues.

Elles affleurent à Biarritz même, et ont été décrites maintes et maintes fois, et fort exactement par Pellat, Jacquot, de Bouillé, L. Carez et tout dernièrement par M. Henri Douvillé. Nous n'aurons qu'à suivre les descriptions de ces excellents auteurs.

Il est nécessaire de distinguer deux groupes d'assises, correspondant respectivement au Lattorfien et au Rupélien. Mais la faune de ces deux étages est très homogène, et devra être étudiée dans le même paragraphe. Nous consacrerons ensuite quelques lignes à la question de l'âge et des affinités de cette faune.

DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

Lattorfien. — *Couches du Port-Vieux, de l'Atalaye et du Port-des-Pêcheurs.* — La description que je vais donner de ces couches peut être facilement suivie sur la carte, la coupe et les photographies qui accompagnent ce travail.

Nous avons vu que le rocher sur lequel est bâti la villa Belza est constitué par un grès calcaire jaune, avec de nombreux lits de cailloux roulés, et qui repose en concordance sur les marnes bleues à Orbitoïdes. Jacquot a bien indiqué le changement brusque de faciès et de faune qu'on constate alors : « D'une part on n'y retrouve plus les fossiles caractéristiques des marnes bleues, et de l'autre on y constate la présence de formes nouvelles qui paraissent être propres à ce niveau, telles que l'*Eupatagus ornatus*, le *Scutella subletragona* et le *Nummulites intermedia* ». Enfin, remarquant que dans les poudingues intercalés on trouve des galets de silex pyromaque, provenant évidemment de la destruction du Crétacé, Jacquot concluait : « La séparation entre

les grès à *Eupatagus ornatus* et la partie inférieure du terrain nummulitique n'est donc pas moins tranchée, au point de vue stratigraphique que sous le rapport des faunes, puisque les assises placées à sa base font supposer un certain trouble et un déplacement dans la mer où ce terrain s'est déposé ».

Ce système de grès calcaires constitue tous les rochers qui entourent le Port-Vieux (Pl. XVIII, fig. 2) et tout le massif de l'Atalaye, situé entre le Port-Vieux et le Port des Pêcheurs (pl. XVIII, fig. 1) et qui se prolonge en mer par les rochers de la Sainte-Vierge ou du Cucurlou (Pl. XVIII, fig. 2). C'est toujours le même système de couches qui forme tous les rochers qui rendent si pittoresque la vue du Port des Pêcheurs (pl. XVIII, fig. 1) ; au delà se trouve la grande plage fréquentée de Biarritz ou Côte-des-Fous. La monotonie en est interrompue par un rocher plus ou moins ensablé, qui affleure près de la villa Eugénie, et avant lequel nous terminerons notre Lattorfien.

Rupélien. — *Couches du Cout, du Phare et de la Chambre d'Amour.* — « Au nord des rochers sur laquelle est bâtie la villa Eugénie.... il y a, dans la côte, une lacune de peu d'étendue, occupée par une plage de sable ; puis la falaise reparait tout-à-coup, rocheuse et très escarpée (c'est la falaise du Cout du comte de Bouillé (Pl. XVIII, fig. 1, et pl. XX, fig. 3), et avec elle on retrouve les assises de la formation nummulitique. On peut ensuite les suivre sur une longueur de douze cents mètres, jusqu'à la pointe de la Chambre d'Amour, où elles se perdent définitivement sous la chaîne des dunes. Notre coupe montre comment elles sont disposées dans cet intervalle... elles plongent d'abord vers le Nord ; mais, parvenues sous le Phare, elles commencent à se relever insensiblement dans le sens diamétralement opposé, de telle sorte qu'à la Chambre d'Amour, point extrême de notre coupe, l'inclinaison est franchement vers le Sud, sous un angle de 8 à 10° . » Elles forment donc un petit synclinal, dont l'axe passe par le phare. Cet axe lui-même n'est pas horizontal, et, comme le montre bien la fig. 1 de la pl. XVIII, va s'envoyer sous l'océan.

C'est ce système que les auteurs désignent en général sous le nom de grès à Operculines. La composition pétrographique diffère peu de celle des grès du groupe inférieur, mais on n'y trouve pas de bancs de poudingues, le faciès est plus tranquille, et dénote une profondeur un peu plus grande.

Les couches du Phare (Pl. XIX) auraient, d'après M. H. Douvillé, une trentaine de mètres d'épaisseur, et sont les plus élevées de la

série, par suite de la disposition du synclinal, qui fait aussi que les couches de la Chambre d'Amour correspondent à celles de la falaise Du Cout, épaisses de 40 mètres d'après le même savant : ce qui ferait une épaisseur de 70 mètres pour le Rupélien. Le Lattorien aurait environ 200 mètres de puissance.

ÉTUDE DE LA FAUNE

Nummulites vascus JOLY et LEYMERIE.

Cette espèce semble exister dans toute la série ; je n'ai pas à revenir sur ses caractères, étudiés déjà par deux maîtres en la matière, de la Harpe et M. H. Douvillé. J'ajouterai seulement que M. R. DOUVILLÉ (Observ. sur la faune à Foram. du sommet du Nummulitique italien, p. 94, pl. II, fig. 1, 5, 7 ; 1908) a cru devoir faire deux espèces, considérant comme *N. vascus* les petits échantillons à filets raides, et comme *N. miocontortus* TELLINI les grands échantillons plats à filets tourbillonnants avec plusieurs centres de divergence ; mais je suis très tenté de croire que ce ne sont là que des différences dues à la taille des échantillons, et constituant tout au plus des variétés d'une seule espèce.

Nummulites Bouillei DE LA HARPE.

Existe aussi dans toute la série avec sa génération mégasphérique, *N. Tournoueri* DE LA HARPE.

Nummulites intermedius D'ARCH.

Existe aussi dans toute la série, c'est le gisement et la forme types, à réticulation et à granulation extrêmement fines.

Cidaris striatogranosa D'ARCHIAC. — L'Atalaye, Villa Eugénie, Port-Vieux, Saint-Pierre, etc. (*vide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 432-434, pl. 305, fig. 16-21, et pl. 306, fig. 1-4).

Comme nous l'avons vu, cette espèce, qui prend son plus grand développement dans l'Oligocène, apparaît déjà dans le Priabonien.

Cidaris Oosteri LAUBE. — Le Phare (*vide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 417-419, pl. 303, fig. 1-5).

Micropeltis biarritzensis COTTEAU. — Lou Cucurlou (*vide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 519-521, pl. 322, fig. 5-7).

Circopeltis garginense COTTEAU. — Gargin, Lou Cachaou (*vide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 515-516, pl. 322, fig. 1-4).

Il s'agit sans doute de la roche Lou Jargin, et le nom devrait être *jarginense*.

Scutella subtetragona DE GRATELOUP. — Port des Pêcheurs (coll. Pellat).

Cette espèce est citée par Cotteau à l'Atalaye, au Port-Vieux, à la Roche-Percée. Elle est spéciale à Biarritz, et semble cantonnée dans le Lattorfien.

Clypeaster biarritzensis COTTEAU. — Lou Cout (coll. de Bouillé au Musée de Pau).

D'après les listes du comte de Bouillé, cette espèce se trouverait entre le Phare et la Chambre d'Amour, à la falaise du Cout, à la roche de la villa Eugénie ; elle semble cantonnée dans le Rupélien.

D'après AIRAGHI, *Clypeaster biarritzensis* COTTEAU tomberait en synonyme de *Clypeaster pentagonalis* MICH. du Rupélien du Piémont : Dego, Cassinelle, Squaneto, Mioglia, Sassello, etc...

Clypeaster Bouillei COTTEAU (*fide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 231, pl. 261).

Echinolampas subsimilis D'ARCHIAC. — Le Phare (coll. Pellat).

Cotteau le cite aussi au Cout et à la Roche-Percée, et. en outre, dans la zone à *Anomia girundica* (Oligocène inférieur) des environs de Pauillac : Le Meynieu, ruisseau de Coursegoule, Pibran, Begadan, etc...

Dans le Vicentin, Laube a signalé cette espèce à un niveau que M. Oppenheim croit être celui de Montecchio Maggiore.

Echinolampas Falloti COTTEAU. — Le Phare (*fide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 735-739, pl. 379, fig. 1-3, pl. 380, fig. 1-2). Cité aussi à la carrière de la douane près Blaye.

Echinoneus Michaleti COTTEAU. — Le Phare (*fide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 714-715, pl. 375, fig. 7-10).

Brissopsis biarritzensis COTTEAU. — Lou Cout, villa Eugénie (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 193-196, pl. 56-57-58, fig. 1-3).

Eupatagus ornatus DEFANCE sp. — Port des Pêcheurs, le Phare (coll. Pellat).

Cette espèce, abondante dans les couches supérieures de Biarritz, débutant dans le Lutétien de la Gourèpe, sa présence dans le Priabonien n'aurait rien que de très normal ; mais M. Oppenheim ne croit pas qu'elle y existe dans le Vicentin ; par contre, à Biarritz, on la connaît dans le Ludien, au Cachaou. C'est une forme qui ne prend son plein développement que dans l'Oligocène : elle est relativement fréquente dans le Nummulitique supérieur du Piémont et du Vicentin.

Eupatagus Vidali COTTEAU. — Le Phare (*fide* Cotteau, Pal. Fr., II, p. 640-642, pl. 354, fig. 5 et 6, pl. 355, fig. 1).

Macropneustes biarritzensis COTTEAU. Lou Cout (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 168-170, pl. 49, et pl. 50, fig. 1).

Hypsospatangus Bouillei COTTEAU. Lou Cout (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 94-95, pl. 20).

Sarsella sulcata POMEL. Lou Jargin (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 103-106, pl. 22, 23 et 24, fig. 1-3).

Schizaster rimosus DESOR. — Le Phare (coll. Pellat).

Cette espèce, citée fréquemment dans tout le Mésoséan et le Néonéolithique, ne semble pas avoir une réelle valeur stratigraphique. Airaghi l'a citée dans l'Oligocène du Piémont, à Carcare.

Schizaster vicinalis AGASSIZ. — Le Phare (coll. Pellat).

Bien qu'étant particulièrement fréquent dans l'Oligocène du Piémont et du Vicentin, ce *Schizaster* existe déjà dans le Mésoséan.

Schizaster Studeri AGASSIZ sp. — Le Phare (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 344-350, pl. 103-105).

Schizaster Degrangei COTTEAU. — L'Atalaye (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 341, pl. 102).

Schizaster ambulacrum DESHAYES sp. — Le Phare (*fide* Cotteau, Pal. Fr., I, p. 320-324, pl. 95 et 96).

Limopsis turgida ROVERETO (Pl. XXI, fig. 1-4). — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

C'est bien à regret, et faute d'un autre nom, que j'ai employé le nom de *L. turgida* donné par ROVERETO (Illustraz. d. Moll. foss. Tongriani, etc., p. 82, pl. V, fig. 9 ; 1900), car il correspond à une variété très particulière de cette espèce. M. Sacco avait auparavant appelé cette espèce *Pectunculina cf. scalaris* (Sow.) (I Moll. d. terr. terz. d. Piemonte e. d. Liguria, XXVI, p. 40-41, pl. X, fig. 1-3 ; 1898) ; et ce sont les figures qu'il a fournies qui, bien que médiocres, en donnent les véritables caractères ; et ces caractères sont aussi ceux des échantillons de Biarritz, comme j'ai pu le constater en comparant directement ces échantillons à ceux de Morneuse que possèdent les collections du laboratoire de géologie de la Sorbonne.

Cette espèce diffère du *L. scalaris* SOWERBY de Barton et de Priabona par ses côtes plus larges, moins pincées, moins distantes les unes des autres, et pouvant s'effacer complètement sur la partie antérieure de la coquille.

Le type provient de l'Oligocène de Sassello, dans le Piémont, et les formes étudiées par Sacco proviennent de Dego, Mioglia, Sassello, Cassinelle.

Avicula sp. — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Pecten arcuatus BROCCHI sp. — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac); le Phare (coll. Pellat).

Nous avons vu (p. 43) que cette espèce faisait son apparition dans le Priabonien, à Biarritz comme dans le Vicentin; elle y est toujours rare. Dans l'Oligocène, au contraire, elle se développe en extraordinaire abondance, et avec de nombreuses variétés¹; plusieurs de ces variétés, et en particulier l'*angulocostata* SACCO, se retrouvent à la Chambre d'Amour. Cette espèce est fréquente, dans le Vicentin, dans les couches de Laverda, de Gnata et de Sangonini, et, dans le Piémont, à Dego, Cassinelle, Sassello, Morne, etc.

Pecten Boissyi D'ARCHIAC. — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac); le Phare (coll. Pellat, Munier-Chalmas).

Cette espèce, décrite autrefois par d'Archiac et supposée crétacée [4, p. 187, pl. XIII, fig. 15, a-d], semble localisée, dans l'état actuel de nos connaissances, dans les couches supérieures de Biarritz.

Chlamys biarritzensis D'ARCHIAC sp. type et mut. *bellicostata* S. WOOD. (Pl. XXI, fig. 6, a). — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac); le Phare (coll. Pellat).

J'ai déjà indiqué (p. 43) en quel sens j'entendais cette espèce : j'y comprends les formes du Priabonien; il y a du reste peu de différence entre celles-ci et la forme typique des couches supérieures de Biarritz, celle qui est la plus fréquente. Mais on trouve à côté des échantillons typiques relativement peu ornés, des individus à côtes larges et à ornementation écailleuse très développée, complètement identiques au *Pecten bellicostatus* S. WOOD de l'Oligocène inférieur d'Angleterre, de Belgique et d'Allemagne. La photographie que je donne ci-contre d'un bel échantillon de cette mutation oligocène en fait bien voir les caractères et est d'une identité frappante avec les figures publiées par WOOD (Eocene Moll., p. 38, pl. VIII, fig. 11, a, b) et par VON KOENEN (Das Nordd. Unteroligocän, p. 1025-1027, pl. LXVII, fig. 5-8). Le type provient de Brockenhurst, et l'espèce est citée dans de nombreux gisements appartenant à l'Oligocène de l'Allemagne du Nord : Lattorf, Löderburg, Atzendorf, Unseburg, etc... Elle se retrouve aussi dans le Néonummulitique alpin, au Vit de Castellane.

Amussium corneum Sow sp. — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac).

1. Voir SACCO, I Moll. d. Terr. terz. d. Piemonte e. d. Liguria, XXIV, p. 65-66, pl. XXI, fig. 14-36; 1897; — et ROVERETO, Illustraz. d. Moll. foss. Tonigriani, p. 68; 1900.

Ostrea gigantica SOLANDER in BRANDER. — Lou Cout (coll. de Bouillé au musée de Pau).

Ostrea Brongniarti Bronn. — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac) ; Le Phare (coll. Pellat).

Ostrea cyathula LAMK. — Port des Pêcheurs (coll. Pellat) ; Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Les échantillons de Biarritz, extrêmement variables, comparés à ceux du bassin de Paris, ne m'ont montré aucune différence avec eux ; ils présentent les mêmes variations.

Pinna sp. — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Meretrix Verneuili d'ARCHIAC sp. (Pl. XXI, fig. 7, a, 8, a, 9). — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac).

La surface est couverte de stries concentriques fines, très régulières et très serrées ; pour ce qui est de la forme générale, je n'ai qu'à renvoyer aux photographies, qui la font mieux connaître qu'une description minutieuse. Elle est du reste très variable ; les figures 8, 8a, représentent un échantillon typique ; la forme est d'autres fois plus courte, et proportionnellement plus haute et plus triangulaire (fig. 7, 7a). Elle ressemble alors beaucoup à *M. incrassata*, dont elle diffère par la charnière, qui est moins ramassée, proportionnellement plus allongée, avec, sur la valve droite, une plus grande distance entre les dents latérale et cardinale antérieure.

Pholadomya Puschi GOLDFUSS. — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Turritella asperula BRONGNIART (Pl. XXI, fig. 15 et pl. XXII, fig. 3 et 4). — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac).

Je comprends cette espèce dans le sens que lui a attribué FUCHS (Beitr. z. Kennt. d. Conch. d. Vicent. Tertiärgeb., p. 61, pl. X, fig. 5-6 ; 1870), en admettant que le type de Brongniart ne provient pas de Roncà, mais de Gnata ou de Sangonini¹ : les échantillons de ces gisements sont identiques à la figure donnée par Brongniart, et l'espèce n'a jamais été retrouvée d'une façon certaine à Roncà.

Cette espèce est variable au plus haut degré, et il suffit de se

1. Il en est de même des *Turr. incisa* et *Archimedis* cités aussi à Roncà par leur auteur. Il semble que Brongniart, qui avait décrit ces espèces d'après des échantillons de la collection Maraschini, qu'il n'avait pas recueillis lui-même, ait été trompé par leur faciès et leur couleur noire, qui les lui ont fait attribuer à Roncà. Il ne semble pas avoir connu personnellement les couches de Sangonini.

reporter aux figures données par Sacco¹ et aux photographies que je donne ici pour le constater.

Dans le Piémont et dans le Vincentin l'espèce présente des variations extrêmement considérables ; certains échantillons ont des cordonnets très fins, d'autres plus gros ; chez certains d'entre eux, la carène s'efface complètement, chez d'autres elle se développe extrêmement, donnant aux échantillons une forme qui se rapproche de celle de *T. strangulata*.

A Biarritz, l'espèce varie aussi beaucoup ; les échantillons les plus abondants sont semblables à ceux figurés ici pl. XXII, fig. 3 et 4 ; d'autres ont des cordonnets plus gros, chez d'autres la carène est très saillante (pl. XXI, fig. 15), et chez d'autres par contre elle s'efface complètement.

Cette similitude dans les variations prouve bien l'identité spécifique des formes de ces trois régions.

Turritella asperula BRONGT. est jusqu'ici inconnue dans le Mésonummulitique ; on la connaît dans le Néonummulitique du Vicentin à Sangonini et à Gnata, et du Piémont à Carcare, Dego, Mioglia, Giusvalla, Cassinelle, Sassello, S. Giustina, etc.

Turritella biarritzensis nov. sp. (pl. XXI, fig. 10, 11, 12, 13). — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Il était utile de figurer cette espèce de Turritelle que je n'ai pu assimiler à aucune forme connue ; les tours sont convexes, ornés de trois carènes saillantes ; dans les intervalles on voit, sur les échantillons très bien conservés, une ou plusieurs stries extrêmement fines.

Scalaria subpyrenaica TOURNOUËR in DE BOUILLÉ (Pl. XXI, fig. 5). — Roche Ronde (coll. de Bouillé à la Faculté d. Sc. de Poitiers).

Scalaria Pellati DE RAINCOURT et MUNIER-CHALMAS (pl. XXI, fig. 14, a, 16, 17, a). — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

J'ai pu étudier, de cette espèce, le type de la collection Pellat, décrit et figuré autrefois par de Raincourt et Munier-Chalmas dans le *Journal de Conchyliologie* [26, p. 203, pl. VII, fig. 6, a, b ; 1863], et me convaincre par la comparaison directe des échantillons de son identité spécifique avec la forme néonummulitique du Piémont (Cassinelle) décrite par Sacco sous le nom de *Acrilla amœna* var *eosubcancellata* (I Moll. d. terr. terz. d. Piemonte e d. Liguria, IX, p. 63-64, pl. II, fig. 55 ; 1891) ; l'espèce est du

1. Voir : *Haustator asperulus* Brong. Sacco. I Moll. d. terr. terz. d. Piemonte e. d. Liguria. XIX, p. 17, pl. I, fig. 60-64 (nombreuses variétés) ; et aussi : *Haustator magnasperulus* Sacco (Id. p. 18, pl. I, fig. 65) ; 1895.

reste variable à Biarritz même, comme le montrent nos photographies.

Tritonium Delbosi FUCHS. — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Les échantillons de Biarritz, bien que fragmentaires, ont une ornementation assez bien conservée pour qu'on puisse reconnaître qu'ils sont identiques à ceux de Gaas et du Vicentin. Ils sont malheureusement impossibles à figurer.

Le type de cette espèce provient des couches de Gnata et de Sangonini, et est fréquent à Gaas; d'après Oppenheim, le *Triton subspinosum* BELLARDI (non Grateloup?) de Mioglia, Dego, Carcare, Cassinelle, et *Tr. bicinctum* et *Delbosi* DE GREGORIO de Lavacille près Bassano rentrent dans la synonymie de cette espèce, qui serait ainsi abondante dans l'oligocène et caractéristique.

Athleta subambigua D'ORBIGNY sp. — Chambre d'Amour (coll. Pellat. Boussac).

Cette espèce, malgré la figure mauvaise de Grateloup, ne peut être confondue avec aucune autre de Gaas. D'autre part il n'y a, entre les échantillons de Gaas et ceux de la Chambre d'Amour, que des différences de conservation, l'ornementation étant un peu effacée dans ceux-ci.

Je ne puis la différencier de celle qui a été nommée *Voluthi-lites proxima* par SACCO, et qui a été trouvée à Cassinelle, dans les couches de même âge du Piémont. *V. apenninica* ROVERETO de Carcare est sans doute encore un autre synonyme de la même espèce.

Conus ineditus (?) MICHELOTTI. — Chambre d'Amour (coll. Pellat, Boussac).

Mes échantillons sont trop mal conservés pour qu'on puisse considérer cette détermination comme certaine. Mais comparés à ceux de Cassinelle, ils ne peuvent en être distingués.

Terebra postneglecta SACCO var. *cingulatoïdes* SACCO (Pl. XXI, fig. 18). — Chambre d'Amour (coll. Pellat).

Malgré la grande différence d'âge qui sépare l'échantillon figuré ci-contre de ceux du Piémont, je ne réussis à voir entre eux aucune différence; il me semble y avoir identité complète entre la fig. 8 de la pl. I de Sacco et la photographie que je donne.

Les *Terebra* semblent avoir une extension stratigraphique assez considérable en général; la présence de ce type néogène dans les couches supérieures de Biarritz n'en est pas moins un fait intéressant.

Cette espèce, décrite par M. Sacco (I Moll. d. terr. terz. d. Piemonte e d. Liguria, X, p. 30, pl. I, fig. 68) se trouve dans le Tortonien, le Plaisancien et l'Astien du Piémont.

DISCUSSION DE LA FAUNE

Comme nous avons fait pour la faune bartonienne, nous nous placerons successivement à deux points de vue, nous demandant tout d'abord quel âge cette faune assigne aux couches qui la contiennent, et ensuite, au point de vue plus général de l'évolution des faunes, quels sont ses caractères particuliers et quelles sont ses relations avec les autres faunes, plus anciennes et contemporaines.

Age de la faune. — La question de l'âge se subdivise en deux autres : 1^o la question du parallélisme avec Gaas ; 2^o la question du parallélisme avec le Néonummulitique du Piémont et du Vicentin.

Le synchronisme du gisement de Gaas avec les couches supérieures de Biarritz a été nettement affirmé, il y a vingt ans, par Benoist, dans son « Esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France » et dans son « Tableau synchronique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, du bassin de Paris, du bassin de Mayence et du Vicentin », parus l'un et l'autre en 1888 ; mais presque tous les stratigraphes s'insurgèrent contre cette manière de voir, qui impliquait que les grès supérieurs de Biarritz et les faluns de Gaas eussent été déposés sous les mêmes eaux ; la dissemblance si profonde des faunes de ces deux formations leur paraissait inexplicable dans l'hypothèse du synchronisme. « Dans le Sud-Ouest, — disait M. G. F. Dollfus, le 5 novembre 1906, à la Société géologique de France, — je continue à repousser l'idée que les couches supérieures de Biarritz, de la Chambre d'Amour soient un simple faciès des couches de Gaas, près Dax, et des couches à Astéries du Bordelais. Le peu d'espèces qu'on connaît dans les couches supérieures de Biarritz sont complètement différentes. Aucune preuve stratigraphique n'a été donnée jusqu'ici dans un sens ou dans l'autre ; c'est une question de paléontologie pure, et je me demande si moins de trente kilomètres peuvent suffire à une pareille modification ».

Cette preuve stratigraphique allait bientôt être apportée d'une façon péremptoire par M. Henri Douvillé, qui soutenait depuis quelques années le parallélisme contre lequel protestait M. Dollfus. Il montrait que, dans la région du Tuc de Saumon, Cassen, Mugron, des couches de grès à *N. Bouillei*, *N. vascus* et *N. intermedius*, identiques aux couches supérieures de Biarritz-Bayonne, surmontaient 8 à 10 mètres de calcaires et de marnes à *Natica crassatina*, où la faune de Gaas était associée aux

Eupatagus ornatus et aux Nummulites de Biarritz (voir pl. XIV, fig. 3). Les couches de Gaas devraient donc venir se placer, à Biarritz, sous les couches du Phare et de la Chambre d'Amour ; d'autre part, j'ai montré qu'il y avait à Gaas une lacune correspondant à toute la partie supérieure de la Côte des Basques et que les couches de l'Atalaye et du Port-Vieux, qui indiquent un mouvement régressif très accusé, doivent y manquer aussi ; les couches de Gaas doivent être plus élevées et venir se placer très probablement au niveau de la lacune correspondant à la plage de Biarritz et aux rochers de la villa Eugénie. Leur position semble donc fixée d'une façon très précise par la stratigraphie.

Mais les arguments paléontologiques font-ils réellement défaut en faveur de cette manière de voir ? Une étude attentive de cette faune montre que c'est le contraire qui est vrai. Les Nummulites sont les mêmes ; en outre, on trouve à la Chambre d'Amour *Ostrea cyathula*, *Tritonium Delbosi* et *Voluta subambigua*, qui sont des formes caractéristiques du niveau de Gaas ; la stratigraphie et la paléontologie sont donc d'accord dans cette question.

Il me paraît donc bien démontré qu'il n'y a entre la faune des couches supérieures de Biarritz et celle de Gaas que des différences dues aux faciès : « Sans doute à première vue — disait très justement M. H. Douvillé — les faunes des deux systèmes de couches paraissent très différentes, mais cette différence est uniquement une question de faciès : on ne trouve pas la *Natica crassatina* dans le port de Biarritz, mais c'est qu'on n'y trouve aucune *Natica*, pas plus qu'on n'y trouve de *Deshayesia* ou de *Lesperonia* ».

Le synchronisme avec Gaas une fois admis, la question de l'âge des couches se résout d'elle-même : la partie supérieure, depuis la falaise Lou Cout jusqu'à la Chambre d'Amour, est stampienne ; la partie inférieure, comprenant le Port des Pêcheurs, l'Atalaye et le Port-Vieux, est latorfienne. Et il reste simplement à montrer que l'ensemble de la faune tend à paralléliser ces couches avec le Néonummulitique du Piémont et du Vicentin, ce qui confirme complètement le parallélisme avec Gaas.

Le disparition brusque des *Orthophragmina* est un des traits les plus caractéristiques du changement de faune qu'on constate en passant des marnes bleues de la Côte des Basques aux grès et poulingues des couches supérieures ; elle se produit, dans le Vicentin, aussi brusquement, entre les dernières couches du Priabonien et les premières couches oligocènes (Montecchio Maggiore, Sangonini,

etc.). On constate en même temps l'apparition du genre *Scutella*, qui a lieu aussi dans l'Oligocène, dans le Piémont et dans le Vicentin : le genre *Clypeaster* paraît plus ancien ; mais, d'après Airaghi, le *Clypeaster biarritzensis* tomberait en synonymie devant *C. pentagonalis* MICHX. de Dego, Cassinelle, Squaneto, etc...

Nummulites intermedius est une espèce de l'Oligocène du Piémont et du Vicentin ; *Echinolampas subsimilis* est une espèce de l'Oligocène des environs de Pauillac (le Meynieu, etc.) ; *Limopsis turgida* est une espèce de Dego, Mioglia, Cassinelle, etc. ; *Pecten arcuatus*, qui existe déjà dans le Priabonien, prend ici, comme dans l'Oligocène du Piémont et du Vicentin, son plus grand développement, avec apparition de plusieurs variétés inconnues dans les niveaux inférieurs ; *Chlamys biarritzensis* se montre sous sa forme type et accompagné de la mutation *bellicostata* S. WOOD. de l'Oligocène d'Angleterre, de Belgique et d'Allemagne ; *Ostrea cyathula* a une signification qui n'est pas douteuse ; *Turritella asperula* est fréquente dans l'Oligocène du Piémont et du Vicentin et accompagnée de nombreuses variétés qu'on retrouve à Biarritz ; *Scalaria Pellati* n'est pas autre chose qu'une forme de Cassinelle décrite sous le nom de *Acrilla amaena* var. *eosubcancellata* par Sacco ; *Tritonium Delbosi* est une espèce des couches de Gnata et de Sangonini ; *Athleta subambigua* a été retrouvée à Cassinelle ; *Terebra postneglecta* SACC. var. *cingulatoidea* SACC. est une espèce miocène !

Tout cela est fort net, et le caractère oligocène des couches supérieures de Biarritz, affirmé positivement il y a plus de trente ans par Tournouër¹, et d'après des documents bien plus incomplets que les nôtres, semble être maintenant hors de doute.

Relations avec les autres faunes.—La faune priabonienne semble avoir fourni à la faune oligocène de Biarritz, non seulement un très grand nombre de ses éléments, mais un grand nombre de ceux qui y jouent le principal rôle : toutes les Nummulites sont des formes ou des mutations de formes priaboniennes ; un grand nombre des Échinides, comme *Cidaris striatogranosa*, *Echinolampas Falloti*, *Eupatagus ornatus*, *Schizaster rimosus*, *S. vicinalis*, *S. Studeri*, existaient déjà dans le Mésonummulitique ; *Pecten arcuatus*, *Chlamys biarritzensis*, *Ostrea Brongniarti* sont des espèces priaboniennes qui prennent un développement luxuriant dans l'Oligocène.

Mais, à côté de cela, il y a un grand nombre d'espèces qui font

1. R. TOURNOUËR. Sur les Mollusques du terrain nummulitique de Biarritz recueillis par M. de Bouillé. *B.S.G.F.*, 4 mai 1874; (3), II, p. 262-263.

là leur première apparition ; sans compter le grand nombre des Échinides spéciaux à ces couches, on peut citer presque toutes les formes caractéristiques de l'Oligocène, comme *Limopsis turgida*, *Pecten Boissyi*, *Meretrix Verneuili*, *Turritella asperula*, *Scalaria subpyrenaica*, *Sc. Pellati*, *Tritonium Delbosi*, *Athleta subambigua*, *Terebra postneglecta*, etc.

Si nous notons en outre la disparition brusque des *Ortho-phragmina*, l'apparition du genre *Scutella*, il nous semblera que la faune oligocène ne résulte pas uniquement de l'évolution de la faune priabonienne, mais qu'il y a eu, à la limite de l'Éocène et de l'Oligocène, un mouvement de faunes important, avec des migrations, phénomène en connexion probable avec les importants changements géographiques qui ont eu lieu à la même époque.

Il y a ainsi, dans les régions méditerranéennes, entre le Mésio et le Néonummulitique, des phénomènes fauniques de même ordre qu'entre l'Auversien et le Bartonien. Ces phénomènes sont marqués, dans notre classification, par une coupure importante, correspondant à la limite entre l'Éocène et l'Oligocène.

J'ai essayé, dans ce travail, non seulement de dater les différents horizons nummulitiques de Biarritz, mais de suivre l'évolution des faunes et de noter les relations de chacune d'elles avec les faunes plus anciennes, contemporaines et plus récentes ; c'était une tentative difficile et qui m'exposait forcément à diverses erreurs, résultant soit de fautes d'appréciation, soit du manque de matériaux, soit de l'esprit de système dont nous sommes tous plus ou moins imbus ; j'ai espéré que le lecteur voudrait bien me les pardonner, en raison du grand intérêt qui s'attache à l'étude de l'évolution des faunes.

Tableau récapitulatif du Nummulitique de Biarritz

CHATTIEN ? RUPÉLIEN	<i>Num. intermedius, vascus, Bouillei; Clypeaster pentagonalis; Pecten arcuatus, Chlamys bellicostata, Ostrea cyathula, Turritella asperula, Sclaria Pellati, Tritonium Delbosi, Athleta subambigua.</i>	Couches du Phare et de la Chambre d'Amour = couches du Tuc du Saumon. Rochers de la villa Eugénie = couches de Gaas.
	<i>Num. intermedius, vascus, Bouillei; Eupatagus ornatus, Scutella subtetragona.</i>	Rochers de la villa Belza, du Port-Vieux et de l'Atalaye.
PRIABONIEN LUDIEN	<i>Num. Fabianii</i> type et mut., <i>N. Rosai, N. Bouillei; Echino-lampas cachaouensis, Sismondia planulata; Chlamys biarritzensis</i> mut., <i>Ostrea Bouillei</i> , etc.	Couches de la Perspective Miramar et du Cachaou.
	<i>Num. Fabianii, Rosai, Bouillei; Pecten arcuatus, Chlamys biarritzensis, Cardita hortensis, Diastoma elongatum, Cerithium hortense, Newtonella bajonensis, Solarium lucidum, Turricula scalarina, Pleurotoma odontella, Clavatula prapustulata, Bathytoma turbida, Borsonia hortensis, Conorbis dormitor, Ancilla priabonensis.</i>	Marnes bleues au-dessus des bains et de la digue de la Côte des Basques
AUVERSIEN	<i>Num. perforatus, N. striatus; Clypeaster (Biarritzella) marbellensis, Spondylus bifrons</i> mut. <i>palareensis, Lucina puli-ensis, Cerithium Gentili, C. Johannæ, C. biarritzense, C. Bouillei, Turritella inscripta, Beloptera biarritzensis</i> , etc.	Marnes à Pentacrines. Marnes avec bancs calcaires du gisement de la villa Marbella. Sommet de la falaise de Handia.
LUTÉTIEN SUPÉRIEUR	<i>Num. millecaput, Brongniarti, perforatus, atacicus; Porocidaris pseudoserrata, Echinanthus Pellati, Amblypygus dilatatus, Macropneustes brissoides, Prenaster alpinus; Chlamys Paueri, C. subtripartita, Spondylus Redlichi, Pleurotomaria Lamarecki.</i>	Rochers de la Gourèpe. Rochers de Peyreblanque. Rochers de Peyre-quebève. Base de la falaise de Handia.

PRINCIPAUX TRAVAUX RELATIFS AU NUMMULITIQUE DE BIARRITZ

1. 1825. B. DE BASTEROT. Description géologique du bassin tertiaire du Sud-Ouest de la France. *Mém. Soc. Hist. nat. Paris*, 1825 ; I, p. 1-100. Paris.
2. 1834. DUFRENOY. Mémoire sur les caractères particuliers que présente le terrain de craie dans le sud de la France, et principalement sur les pentes des Pyrénées. In « *Mémoires pour servir à une description géologique de la France* », par MM. DUFRENOY et ÉLIE DE BEAUMONT, t. II, p. 1-151. Paris.
3. 1836. DUFRENOY. Mémoire sur les terrains tertiaires du bassin du midi de la France. In « *Mémoires pour servir à une description géologique de la France* », par MM. DUFRENOY et ÉLIE DE BEAUMONT, t. III, p. 1-149. Paris.
4. 1837. D'ARCHIAC. Mémoire sur la formation crétacée du Sud-Ouest de la France. *Mém. S.G.F.*, 1837 ; (1), II, 2^e partie, p. 157-192, pl. XI-XIII. Paris.
5. 1840. GRATELOUP. Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour. 1 Atlas, 48 pl., avec explications ; 1840. Bordeaux.
6. 1843. S. P. PRATT. On the geology of the neighbourhood of Bayonne. *Proc. of the geol. Soc. of London*, 22 Fevr. 1843 ; IV, 1, p. 157-159. London.
7. 1843. A. D'ORBIGNY. Sur les terrains du Midi qui contiennent les mélanges des coquilles tertiaires et crétacées. *B. S. G. F.*, 15 mai 1843 ; (1), XIV, p. 486-488. Paris.
8. 1844. THORENT. Conclusions d'un « Mémoire sur la constitution géologique des environs de Bayonne. » *B. S. G. F.*, 17 juin 1844 ; (2), I, p. 573-576. Paris.
9. 1844. DESHAYES. Sur des fossiles des Pyrénées. *B. S. G. F.*, 17 juin 1844 ; (2), I, p. 576-579. Paris.
10. 1846. THORENT. Mémoire sur la constitution géologique des environs de Bayonne. *Mém. S. G. F.*, 1846 ; (2), I, 2^e partie, p. 181-191, pl. VI bis. Paris.
11. 1846. S. P. PRATT. Sur la géologie des environs de Bayonne. *Mém. S. G. F.*, 1846 ; (2), II, 1^{re} partie, p. 185-187. Paris.

12. 1846. D'ARCHIAC. Description des fossiles recueillis par M. Thorent, dans les couches à Nummulites des environs de Bayonne. *Mém. S. G. F.*, 1846 ; (2), II, 1^{re} partie, p. 189-217, pl. V-IX. Paris.
13. 1847. DELBOS, BOUBÉE, MICHELIN, DESHAYES, DUFRENOY, CONSTANT PRÉVOST. Discussion sur les couches à Nummulites du bassin de l'Adour. *B. S. G. F.*, 15 mars 1847 ; (2), IV, p. 537-541. Paris.
14. 1848. A. ROUAULT. Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau (extrait). *B. S. G. F.*, 21 février 1848 ; (2), IV, p. 204-209. Paris.
15. 1848. N. JOLY et A. LEYMERIE. Mémoire sur les Nummulites considérées zoologiquement et géologiquement. 1 vol. in-8°, 70 p., 2 pl. (Extrait des *Mémoires de l'Académie de Toulouse*). Toulouse.
16. 1850. D'ARCHIAC. Description des fossiles du groupe nummulitique recueillis par M. S. P. Pratt et M. J. Delbos, aux environs de Bayonne et de Dax. *Mém. S. G. F.*, 1850 ; (2), III, 2^e partie, p. 396-456, pl. VIII-XIII. Paris.
17. 1850. A. ROUAULT. Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau. *Mém. S. G. F.*, 1850 ; (2), III, 2^e partie, p. 457-502, pl. XIV-XVIII. Paris.
18. 1854. J. DELBOS. Essai d'une description géologique du bassin de l'Adour, suivi de considérations sur l'âge et le classement des terrains nummulitiques. 1 vol. in-4°, 162 p., 1 tableau, 2 pl. ; 1854. Paris.
19. 1855. KŒCHLIN-SCHLUMBERGER. Notice sur les falaises entre Biarritz et Bidart. *B. S. G. F.*, 2 juillet 1855 ; (2), XII, p. 1235-1257, pl. XXXIII. Paris.
20. 1856. A. LEYMERIE ET G. COTTEAU. Catalogue des Échinides fossiles des Pyrénées. *B. S. G. F.*, 18 février 1856 ; (2), XIII, p. 319-355. Paris.
21. 1856. A. LEYMERIE. Considérations géognostiques sur les Échinodermes des Pyrénées et des contrées annexes de cette chaîne de montagnes. *B. S. G. F.*, 18 février 1856 ; (2), XIII, p. 355-366. Paris.
22. 1858. VÉZIAN. Essai d'une classification des terrains compris entre la Craie et le terrain miocène exclusivement. *B. S. G. F.*, 5 avril 1858 ; (2), XV, p. 433-556. Paris.
23. 1863. R. TOURNOÛER. Note sur la présence des Nummulites dans l'étage à *Natica crassatina* du bassin de l'Adour. *B. S. G. F.*, 22 juin 1863 ; (2), XX, p. 649-670. Paris.
24. 1863. E. PELLAT. Note sur les falaises de Biarritz. *B. S. G. F.*, 22 juin, 1863 ; (2), XX, p. 670-678. Paris.
25. 1863. G. COTTEAU. Échinides fossiles des Pyrénées. 1 vol. in-8°, 160 p., 19 pl., 1863. Bordeaux.

26. 1863. DE RAINCOURT et MUNIER-CHALMAS. Description d'un nouveau genre et de nouvelles espèces fossiles du bassin de Paris et de Biarritz. *Journal de Conch.*, 1^{er} avril 1863 ; (3), III, p. 194-204, pl. VII-VIII. Paris.
27. 1863. G. COTTEAU. Note sur les Échinides des couches nummulitiques de Biarritz. *B. S. G. F.*, 7 décembre 1863 ; (2), XXI, p. 81-86. Paris.
28. 1865. E. JACQUOT. Description géologique des falaises de Biarritz, Bidart, Guétary et Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées). *Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1865 ; (3), V, 1, p. 1-58, pl. I. Bordeaux.
29. 1866. A. LEYMERIE. Compte rendu de l'excursion du 8 octobre 1866 aux falaises de Bidart et de Biarritz. *B. S. G. F.*, 8 octobre 1866 ; (2), XXIII, p. 817-821. Paris.
30. 1866. G. COTTEAU. Considérations sur les Échinides fossiles rencontrés dans les falaises de Bidart et de Biarritz. *B. S. G. F.*, 8 octobre 1866 ; (2), XXIII, p. 821-822. Paris.
31. 1872. R. DE BOUILLÉ. Excursion paléontologique sur la côte de Biarritz, depuis le moulin de la Mouli jusqu'au phare Saint-Martin. *Bull. Soc. Ramond*, 1872 ; VII, p. 153-159.
32. 1873. R. DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz et de quelques autres localités des Basses-Pyrénées. *C. R. des travaux du Congrès Scientifique de France*, session à Pau en 1873 ; XXXIX, 42 p., pl. III-VIII. Pau.
33. 1873. DE SAPORTA. Note sur une collection de plantes fossiles recueillie par M. le comte R. de Bouillé aux environs de Biarritz, St-Jean-de-Luz et Pau. In « Paléontologie de Biarritz », de R. de Bouillé, p. 25-35, pl. III. Pau.
34. 1873. R. TOURNOÛER. Descriptions et figures de fossiles nummulitiques nouveaux ou peu connus recueillis à Biarritz, par M. le comte R. de Bouillé, et dans le bassin de l'Adour. In « Paléontologie de Biarritz », de R. de Bouillé, p. 36-42, pl. V-VIII. Pau.
35. 1874. R. TOURNOÛER. Sur les Mollusques du terrain nummulitique de Biarritz, recueillis par M. de Bouillé. *B. S. G. F.*, 4 mai 1874 ; (3), II, p. 262-263. Paris.
36. 1874. R. TOURNOÛER. Sur les Échinides nummulitiques de Biarritz, et rectifications de noms spécifiques. *B. S. G. F.*, 15 juin 1874 ; (3), II, p. 527-528. Paris.
37. 1876. R. DE BOUILLÉ. Paléontologie de Biarritz et de quelques autres localités des Basses-Pyrénées. 1 broch. in-8°, 71 p., 3 pl. 1876. Pau.
38. 1879. PH. DE LA HARPE. Coup d'œil général sur les Nummulites de Biarritz (Basses-Pyrénées). *Bull. de la Soc. de Borda*, janvier-mars 1879 ; IV, p. 59-63. Dax.

39. 1879. PH. DE LA HARPE. Description des Nummulites appartenant à la zone supérieure des falaises de Biarritz. *Bull. de la Soc. de Borda*, avril-juin 1879 ; IV, p. 137-156, pl. I. Dax.
40. 1880. H. DU BOUCHER. Une excursion le long des falaises au Sud de Biarritz. *Bull. de la Soc. de Borda*, 1880 ; V, p. 25-30. Dax.
41. 1880. R. DE BOUILLÉ. Note sur les Crustacés fossiles et quelques espèces nouvelles du terrain nummulitique de Biarritz. 1 broch. in-8°, 20 p., 1880. Pau.
42. 1880. PH. DE LA HARPE. Description des Nummulites appartenant à la zone moyenne des falaises de Biarritz. *Bull. de la Soc. de Borda*, avril-juin 1880 ; V, p. 65-71. Dax.
43. 1881. PH. DE LA HARPE. Description des Nummulites appartenant à la zone inférieure des falaises de Biarritz. *Bull. de la Soc. de Borda*, janvier-mars 1881 ; VI, p. 27-40. Dax.
44. 1881. PH. DE LA HARPE. Description des Nummulites des falaises de Biarritz. Additions et conclusions. *Bull. de la Soc. de Borda*, 1881 ; VI, p. 229-243, 1 pl. Dax.
45. 1881. A. MILNE EDWARDS. Note sur quelques Crustacés fossiles des environs de Biarritz. *Ann. des Sciences géologiques*, XI, 2 ; 8 p., pl. XXI-XXII. Paris.
46. 1882. E. HÉBERT. Sur le groupe nummulitique du midi de la France. *B. S. G. F.*, 1^{er} mai 1882 ; (3), X, p. 364-591. Paris.
47. 1883. G. COTTEAU. Échinides jurassiques, crétacés, éocènes du Sud-Ouest de la France. 1 vol. in-8°, 209 p., 12 pl., 1883. La Rochelle.
48. 1885-1894. G. COTTEAU. Paléontologie française, Échinides éocènes. 2 vol. in-8°, 672 + 778 p., 2 vol. atlas 384 pl. Paris.
49. 1888. E.-A. BENOIST. Tableau synchronique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France, du bassin de Paris, du bassin de Mayence et du Vicentin. *Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1887 ; XLI, p. 191-199. Bordeaux.
50. 1888. E.-A. BENOIST. Esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France. 1 broch. in-8°, 72 p., 1888. Bordeaux. Extrait du « *Journal d'Histoire Naturelle* ».
51. 1889. E. FALLOT. Compte rendu d'une excursion géologique à Dax et Biarritz. *Proc. verb. de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 15 mai 1889 ; (5), III, p. XXV. Bordeaux.
52. 1865. CH. GORCEIX. Notes sur la géologie des environs de Bayonne. *B. S. G. F.*, 7 nov. 1892 ; (3), XX, p. 337-344, pl. XI. Paris.
53. 1896. L. CAREZ. Coupe des falaises de Biarritz et de Bidart (Basses-Pyrénées). *B. S. G. F.*, 1^{er} juin 1896 ; (3), XXIV, p. 392-411, pl. XX. Paris.
54. 1898. P.-E. VINASSA DE REGNY. Synopsis dei Molluschi terziari delle Alpi venete (continuazione e fine della parte prima) : IV. Zoven-

- cedo (tufo glauconitico). — V. Monte Pulli, Caldiero, Bolca, ecc. — Parte seconda : *Strati oligocenici*. — VI. Via degli orti, Valle Orcagna, Priabona, ecc. *Palaeontographia italica*, 1897 ; III, p. 145-200, pl. XIX-XX. Pisa.
55. 1900 L. CAREZ. Les Pyrénées (terrains sédimentaires). Excursion de Biarritz (30 et 31 Août). *Livret-guide des excursions en France du VIII^e Congrès géologique international*, 1900 ; fasc. II, p. 5-13, pl. I, fig. 1. Paris.
56. 1900-1901. P. OPPENHEIM. Die Priabonaschichten und ihre Fauna. *Palaeontographica*, 1900-1901 ; XLVII, 348 p., 21 pl. Stuttgart.
57. 1902. H. DOUVILLÉ. Sur le terrain nummulitique de l'Aquitaine. *B. S. G. F.*, 20 janvier 1902 ; (4), II, p. 15-36. Paris.
58. 1902. LÉON BERTRAND. Sur la tectonique des environs de Biarritz, Bidart et Villefranque (Basses-Pyrénées). *C. R. Ac. Sc.*, 24 février 1902 ; CXXXIV, p. 491-493. Paris.
59. 1902. LÉON BERTRAND. Contribution à l'étude géologique des environs de Biarritz, Bidart et Bayonne. *B. S. G. F.*, 17 février 1902 ; (4), II, p. 83-97, pl. I. Paris.
60. 1902. MAYER EYMAR. Sur le flysch, et en particulier sur le flysch de Biarritz. *B. S. G. F.*, 3 nov. 1902 ; (4), II, p. 383-393. Paris.
61. 1903. H. DOUVILLÉ. Sur le terrain nummulitique à Biarritz et dans les Alpes. *B. S. G. F.*, 16 mars 1903 ; (4), III, p. 149-154. Paris.
62. 1903. E. PELLAT. A propos de Biarritz. *B. S. G. F.*, 16 mars 1903 ; (4), III, p. 145-146. Paris.
63. 1903. L. CAREZ. Encore quelques mots sur Biarritz. *B. S. G. F.*, 4 mai 1903 ; (4), III, p. 268-272. Paris.
64. 1903. L. CAREZ. La géologie des Pyrénées françaises, fasc. 1. *Mém. pour servir à l'explic. de la carte géol. dét. de la France*. 1 vol. in-4°, 744 p., 2 pl. Paris.
65. 1904. H. DOUVILLÉ. Nummulitique du Sud-Ouest. *B. S. G. F.*, 11 avril 1904 ; (4), IV, p. 283-284. Paris.
66. 1904. H. DOUVILLÉ. Les terrains tertiaires dans le bassin de l'Aquitaine. *B. S. G. F.*, 18 avril 1904 ; (4), IV, p. 340-341. Paris.
67. 1904. H. DOUVILLÉ. Sur le terrain nummulitique du Sud-Ouest. *B. S. G. F.*, 7 nov. 1904 ; (4), IV, p. 727-729. Paris.
68. 1904. H. DOUVILLÉ signale une observation intéressante de M. BOUSSAC à Biarritz. *B. S. G. F.* 21 nov. 1904 ; (4), IV, p. 784-785.
69. 1905. H. DOUVILLÉ. Sur le terrain nummulitique du bassin de l'Adour. *B. S. G. F.*, 16 janvier 1905 ; (4), V, p. 9-55. Paris.
70. 1905. JEAN BOUSSAC. Sur le parallélisme des couches éocènes supérieures de Biarritz et du Vicentin. *C. R. Ac. Sc.* 6 nov. 1905 ; CXLI, p. 740-742. Paris.

71. 1905. VASSEUR, MAURY, SAVORNIN, SEUNES. Feuille « Bayonne » de la carte géologique détaillée de la France ; 1 : 80.000. 1 feuille, avec notice explicative, 1905. Paris.
 72. 1906. H. DOUVILLÉ. Évolution des Nummulites dans les différents bassins de l'Europe occidentale. *B. S. G. F.*, 15 janvier 1906 ; (4), VI, p. 13-42. Paris.
 73. 1906. H. DOUVILLÉ. Les mouvements pyrénéens. *B. S. G. F.* 15 janvier 1906 ; (4), VI, p. 50-55. Paris.
 74. 1906. P. OPPENHEIM. Ueber einige Fossilien der Côte des Basques bei Biarritz. *Monatsber. d. deutsch. geol. Ges.* 1906 ; p. 77-91, pl. IX. Berlin.
 75. 1906. A. LIEBUS. Ueber die Foraminiferen-Fauna der Tertiärschichten von Biarritz. *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt*, 15 mai 1906 ; LVI, p. 351-366, 8 fig., pl. IX. Wien.
 76. 1906. L. PREVER. I terreni nummulitici di Gassino e di Biarritz. *Atti d. R. Accad. d. Scienze di Torino*, 1906 ; XLI, p. 185-189. Torino.
 77. 1906. JEAN BOUSSAC. Observation sur l'existence d'une lacune à Gaas. *B. S. G. F.*, 5 nov. 1906 ; (4), VI, p. 479. Paris.
 78. 1906. H. DOUVILLÉ. Réponse à des objections au sujet de la position des couches de Gaas. *B. S. G. F.*, 19 nov. 1906 ; (4), VI, p. 499. Paris.
 79. 1906. H. DOUVILLÉ. Stratigraphie des couches de Gaas. *B. S. G. F.*, 19 nov. 1906 ; (4), VI, p. 500. Paris.
 80. 1906. JEAN BOUSSAC. Présentation d'une Nummulite de Biarritz. *B. S. G. F.*, 3 déc. 1906 ; (4), VI, p. 554. Paris.
 81. 1907. JEAN BOUSSAC. Le terrain nummulitique à Biarritz et dans le Vicentin. *B. S. G. F.*, 3 déc. 1906 ; (4), VI, p. 555-560. Paris.
 82. 1908. DEGRANGE-TOUZIN. Notes sur les Nummulites du Sud-Ouest de la France. *Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux*, 1^{er} avril 1908 ; (7), II, p. 343-353. Bordeaux.
 83. 1908. JEAN BOUSSAC. Note sur la succession des faunes nummulitiques à Biarritz. *B. S. G. F.*, 27 avril 1908 ; (4), VIII, p. 237-255. Paris.
 84. 1910. LÉON BERTRAND. Notice sommaire sur le panneau des Pyrénées françaises, du sud de l'Aquitaine, et de la Montagne-Noire (Exposition universelle internationale de Bruxelles en 1910). 1 broch. in-8°, 100 p., 1910. *Publication du service de la carte géologique de la France et des topographies souterraines*. Paris.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	I
INTRODUCTION HISTORIQUE	3
CHAPITRE I. — Lutétien	10
Description des affleurements.	10
Unité paléontologique	13
Étude de la faune	14
Discussion de la faune	23
CHAPITRE II. — Auversien	26
Description des affleurements.	26
Étude de la faune.	28
Discussion de la faune	35
CHAPITRE III. — Bartonien	37
Description des affleurements.	37
Étude de la faune.	39
Discussion de la faune	62
CHAPITRE IV. — Ludien	68
Description des affleurements.	68
Étude de la faune.	69
Discussion de la faune	74
CHAPITRE V. — Oligocène	76
Description des affleurements.	76
Étude de la faune.	78
Discussion de la faune	85
TABLEAU RÉCAPITULATIF DU NUMMULITIQUE DE BIARRITZ . . .	89
PRINCIPAUX TRAVAUX RELATIFS AU NUMMULITIQUE DE BIARRITZ.	90

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Fig. 1. — Les deux rochers de Peyreblanque, vus du Nord ; au second plan, à gauche, la falaise de Handia.

Fig. 2. — Les deux rochers de Peyreblanque, vus de l'Est.

Fig. 3. — Les deux rochers de Peyreblanque, vus du Sud ; au second plan, les rochers de la Gourèpe ; dans le lointain, les rochers de la Vierge, à Biarritz.

On voit, sur ces trois photographies, le soubassement commun des deux rochers, constitué par le poudingue de base du Nummulitique ; les deux sommets sont formés de calcaires à *N. Brongniarti*, *perforatus*, *atacius*, etc.

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. I.

Fig. 1.

Fig. 2.

Clichés M. Douville.

Fig. 3.

Phototypie Sobier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

Fig. 1. — Roches crétacées et jurassiques redressées, immédiatement au sud des rochers de Peyreblanqué. Au second plan, derrière les deux grosses roches, la falaise de Handia ; à droite, la roche de Peyrequê-bève.

Fig. 2. — Les deux affleurements de calcaires à *Nammulites millecaput* sous la falaise murée, entre Chabiague et Larralde.

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. II.

Fig. 1.

Clichés Douvillé.

Fig. 2.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III

- Fig. 1, 2. — *Chlamys Paueri* FRAUSCHER. 1/1. Lutétien. La Gourèpe (coll. Pellat).
3. — *Spondylus Redlichi* OPPENHEIM. 1/1. Lutétien. La Gourèpe (coll. Pellat).
- 4, 5. — *Chlamys subtripartita* D'ARCHIAC sp. 1/1. Lutétien. Handia (coll. Pellat).
6. — *Nemocardium Orbigny* D'ARCHIAC sp. 1/1. Lutétien. La Gourèpe (coll. Pellat).
7. — *Chlamys subtripartita* D'ARCHIAC sp. 1/1. Lutétien. Handia (coll. Pellat).
8. — *Chlamys Paueri* FRAUSCHER. 1/1. Lutétien. La Gourèpe (coll. Pellat).
9. — *Chlamys subtripartita* D'ARCHIAC sp. 1/1. Lutétien. Handia (coll. Pellat).

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV

- Fig. 1. — *Nummulites lævigatus* BRUGUIÈRE sp. B. 5/1. Lutétien. Peyreblanque (coll. Boussac).
- 2, 3. — *Crassatella rhomboidea* D'ARCHIAC. 1/1. Lutétien. La Gourèpe (coll. Pellat).
4. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. A. 5/1. Auversien. Falaise de Handia (coll. Boussac).
5. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. A. 5/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
6. — *Pleurotomaria Lamarcki* MAYER. 3/4. Lutétien. La Gourèpe (coll. de Bouillé, Poitiers).
7. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. B. 5/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
- 8, 9. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. A. 5/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. IV.

Clichés Cintract, Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Partie moyenne du gisement de la villa Marbella. C'est dans les bancs calcaires, en haut de l'escarpement à droite, qu'a été trouvé

Clypeaster (Biarritzella) marbellensis BOUSSAC.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI

- Fig. 1. — *Nummulites perforatus* DENYS DE MONTFORT B. 5/1. Auversien.
Côte des Basques (coll. Pellat).
- 2-3-4. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. A. 5/1 Auversien. Gis. Marbella
(coll. Boussac).
5. — *Nummulites perforatus* DENYS DE MONTFORT A. 5/1. Auversien.
Gis. Marbella (coll. Boussac).
- 6-7. — *Nummulites striatus* BRUGUIÈRE sp. A. 5/1. Auversien. Gis. Marbella
(coll. Boussac).
8. — *Nummulites perforatus* DENYS DE MONTFORT B. 5/1. Auversien.
Gis. Marbella (coll. Boussac).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. VI.

Clichés Cintract, Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII

- Fig. 1-5. — *Glypeaster (Biarritzella) marbellensis* BOUSSAC. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
6. — *Chlamys subtripartita* D'ARCHIAC sp. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
- 7, 9, 10. — *Chlamys subdiscors* D'ARCHIAC sp. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
8. — *Chama* sp. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
- 11, 12. — *Chama marbellensis* BOUSSAC. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
13. — *Scalaria Bouillei* TOURNOËR. 1/1. Auversien. Sud de la falaise de Handia (coll. Boussac).
14. — *Scalaria Bouillei* TOURNOËR. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
15. — *Lucina pulliensis* OPPENHEIM. 1/1. Auversien. Côte des Basques, sous l'abattoir (coll. Pellat).
16. — *Cerithium Johannæ* TOURNOËR. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
17. — *Cerithium marbellense* BOUSSAC. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. VII.

Clichés Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII

- Fig. 1. — *Dentalium reticulatum* TOURNOÛR. 2/1. Auversien. Côte des Basques (Musée de Pau).
- 2-5. — *Dentalium Archiaci* TOURNOÛR. 2/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Chudeau).
- 6 — *Dentalium reticulatum* TOURNOÛR. 2/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
7. — *Diastoma costellatum* LAMARK sp. 1/1. Auversien. Gis. Marbella (coll. Boussac).
8. — *Dentalium reticulatum* TOURNOÛR. 2/1. Auversien. Côte des Basques (coll. Pellat).
9. — *Dentalium Archiaci* TOURNOÛR. 2/1. Auversien. Côte des Basques au N. du Gis. Marbella (coll. Boussac).
- 10-14. — *Dentalium tenuistriatum* A. ROUAULT. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 15-21. — *Porocidaris Schmiedeli* MÜNST. in GOLDF. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. de Bouillé à Poitiers).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. VIII.

Clichés Cintract, Boussac.

Phototypie Sobier.

Marnes à Pentacrines

Gis. de la villa Marbella

Clichés Boussac.

Gisement des Bains

Ét. de Bains

Gisement des Bains

Marnes à *Turbinolia calcar*

Marnes à Pentacrines

Gis. de la villa Marbella

Fig. 1. Panorama de la Côte des Basques, pris de la perspective Miramar.

Rochers de la Vierge

Perspective Miramar

Bains

Marnes à Pentacrines

Gisement de la villa Marbella

Clichés Boussac.

Fig. 2. Panorama de la Côte des Basques, pris des rochers de la Gourèpe (1^{er} plan).

EXPLICATION DE LA PLANCHE X

- Fig. 1-2. — *Nummulites Fabianii* PREVER. A. 5/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
3. — *Pectunculus Jacquoti* TOURNOËR. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 4-5. — *Pecten arcuatus* BROCCI sp. 1/1. Bartonien Côte des Basques (Musée de Pau).
- 6-7. — *Arca Pellati* TOURNOËR. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat). Holotypes.
- 8-13. — *Arca Pellati* TOURNOËR. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
14. — *Crassatella lapurdensis* TOURNOËR. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
15. — *Cardita Barrandei* D'ARCHIAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
16. — *Cardita hortensis* VINASSA DE REGNY. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
17. — *Neera scalarina* MAYER et GÜMBEL. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
18. — *Chama Pellati* BOUSSAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. de Bouillé à Poitiers).
19. — *Corbula aulacophora* MORLET. 2/1 Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
20. — *Chama granulosa* D'ARCHIAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
21. — *Chama Pellati* BOUSSAC. 1/1 Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat). Holotype.
- 22-23. — *Chama Pellati* BOUSSAC. 1/1. Bartonien Côte des Basques (coll. de Bouillé à Poitiers).
- 24-25. — *Chama granulosa* D'ARCHIAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
26. — *Corbula biarritzensis* BOUSSAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
27. — *Corbula biarritzensis* BOUSSAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
28. — *Nummulites Fabianii* PREVER. 5/1. Bartonien Côte des Basques (coll. Ecole des Mines). Echantillon cité sous le nom de *Nummulites Lucasana* par Jacquot.
29. — *Chama granulosa* D'ARCHIAC. 1/1 Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
30. — *Teredo bartoniana* MAYER. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. X.

Clichés Cintract, Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI

- Fig. 1. — *Collonia biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
2. — *Natica biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
3. — *Rissoina biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
4. — *Hipponyx* sp. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
5. — *Cerithium* cf. *costulatum* LAMARCK. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 6-8. — *Bittium lapurdense* BOUSSAC. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac). Fig. 8, holotype.
9. — *Diastoma costellatum* LAMK. mut. *elongatum* BRONGNIART. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
10. — *Diastoma biarritzense* OPPENHEIM. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (Musée de Pau).
11. — *Cerithium sublamellosum* D'ARCHIAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
12. — *Cerithium* sp. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
13. — *Cerithium hortense* VINASSA DE REGNY. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
14. — *Newtonella bajonensis* BOUSSAC. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
15. — *Rostellaria Tournouëri* BOUSSAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
16. — *Solarium plicatum* LAMARCK. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
17. — *Turritella trempina* CAREZ. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
18. — *Solarium lucidum* OPPENHEIM. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 19-20. — *Solarium plicatum* LAMK. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
21. — *Eucyclus lapurdensis* D'ARCHIAC sp. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
22. *Rimella* cf. *rimosa* SOLANDER in BRANDER. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
23. *Solarium lucidum* OPPENHEIM. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).

JEAN BOUSSAC
Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XI.

Cliches Cintrat, Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII

- Fig. 1. — *Pyramidella Pellati* BOUSSAC, 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
2. — *Syrnola biarritzensis* OPPENHEIM, 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
3. — *Tritonidea Leopoldinæ* Tournouër, jeune, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 4-5. — *Tritonidea Leopoldinæ* Tournouër, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
6. — *Clavella hortensis* VINASSA DE REGNY, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
7. — *Turricula biarritzensis* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat); holotype.
8. — *Eutritonium (Sassia) biarritzense* OPPENHEIM, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
9. — *Lathyrus Vasconum* BOUSSAC, 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
10. — *Suessonia Vasconum* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
11. — *Turricula biarritzensis* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
12. — *Nassa prisca* OPPENHEIM, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
13. — *Turricula scalarina* d'ARCHIAC sp. 1/1. Côte des Basques (coll. Pellat).
14. — *Turricula Degrangéi* OPPENHEIM, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 15-16. — *Turricula biarritzensis* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 17-18. — *Mitrolumna bartoniana* BOUSSAC, 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
- 19-20-21. — *Pleurotoma odontella* EDWARDS, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
22. — *Vermetus inscriptus* d'ARCHIAC sp. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
23. — *Clavatula balnearum* BOUSSAC, 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
24. — *Conorbis dormitor* SOLANDER in BRANDER sp., race *biarritzensis* BOUSSAC, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
25. — *Pleurotoma bajonense* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
26. — *Pleurotoma lapurdense* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
27. — *Vermetus inscriptus* d'ARCHIAC sp. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
28. — *Clavatula Chudeau* BOUSSAC, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
29. — *Marginella Bourdoti* COSSMANN, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
30. — *Conorbis dormitor* SOLANDER in BRANDER, 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
31. — *Clavatula Rouaulti* Tournouër, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
32. — *Clavatula præpustulata* VINASSA DE REGNY, 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XII.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII

- Fig. 1-2. — *Ancilla priabonensis* BOUSSAC. 3/1. Bartonien. Côtes des Basques (coll. Pellat).
3. — *Drillia biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
4. — *Daphnella Pfefferi* VON KOENEN. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
5. — *Drillia bicingulata* SANDBERGER. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
- 6-7. — *Drillia bicingulata* mut. *bartoniana* BOUSSAC. 2/1. Côte des Basques (coll. Pellat).
8. — *Drillia Pellati* BOUSSAC. 1/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
9. — *Bathytoma turbida* SOLANDER in BRANDER. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
10. — *Ancilla priabonensis* BOUSSAC. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
11. — *Ancilla priabonensis* BOUSSAC. 3/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac).
12. — *Drillia biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
13. — *Drillia biarritzensis* BOUSSAC. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Boussac). Holotype.
14. — *Ancilla spissa* ROUAULT. 3/1. Lutétien. Bos d'Arros (coll. Pellat).
- 15-17. — *Borsonia hortensis* VINASSA DE REGNY. 2/1. Bartonien. Côte des Basques (coll. Pellat).
18. — *Echinolampas cachaouensis* BOUSSAC. 1/1. Ludien. Cachaou (9) (coll. Boussac).
19. — *Ostrea Bouillei* BOUSSAC. 1/1. Ludien. Cachaou (coll. de Bouillé à Poitiers).
20. — *Chama antescrpta* D'ARCHIAC. 1/1. Ludien. Cachaou (coll. de Bouillé à Poitiers).
- 21-22. — *Ostrea Bouillei* BOUSSAC. 1/1. Ludien. Cachaou (coll. de Bouillé à Poitiers).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XIII.

Clichés Cintract, Boussac.

Phototypie Sohler.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIV

- Fig. 1. — Les couches de la Perspective Miramar, vues du rocher Lou Cachaou.
2. — Les rochers de la villa Belza et du Cachaou, vus de la jetée qui mène au rocher de la Vierge. Dans le lointain, la Côte des Basques.
3. — Le Tuc du Saumon. Superposition des grès à *Nummulites intermedius* et *Lepidocyclina* (couches supérieures avec petits bancs durs en saillie) sur les couches calcaires à faune de Gaas (couches massives de la base, creusées d'une carrière souterraine).

Fig. 1.

Fig. 2.

Clichés Boussac.

Fig. 3.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

Fig. 1. — De gauche à droite : rocher Lou Cachaou, rocher de la villa Belza, et, à droite du coude de la route, falaise de la Perspective Miramar. Peu à droite du coude de la route passe, juste dans le bouquet d'arbres, la faille qui a abaissé les grès oligocènes de la villa Belza au niveau des couches de la Perspective Miramar, et séparé celles-ci du Cachaou.

2 — Au premier plan, les couches du Cachaou; au second plan, le rocher de la villa Belza; dans le fond, le sémaphore et les grès de l'Atalaye.

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XV.

Fig. 1.

Clichés R. Donville.

Fig. 2.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVI

Fig. 1. — Contact de l'Éocène et de l'Oligocène dans la petite dent située entre le Cachaou et le rocher de la Villa Belza.

Fig. 2. — Détail des couches du rocher Lou Cachaou.

Dans les deux figures, les numeros des couches sont ceux de la coupe de la page 70.

Clichés R. Douvillé.

Fig. 1.

Phototypie Schier.

Fig. 2.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVII

- Fig. 1-3. — *Nummulites Rosai* TELLINI B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 17 (coll. Boussac).
- 4-6. — *Nummulites Bouillei* DE LA HARPE B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 25-26 (coll. Boussac).
7. — *Spiroclypeus granulatus* BOUSSAC. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 25 (coll. Boussac).
8. — *Nummulites Fabianii* PREVER B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 17 (coll. Boussac).
9. — *Chlamys biarritzensis* passant à la mut. *bellicostata* WOOD. 1/1. Ludien. Cachaou (coll. de Bouillé à Poitiers).
10. — *Nummulites Rüttimeyeri* DE LA HARPE B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 31 b (coll. Boussac).
11. — *Nummulites Fabianii* PREVER B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 16 (coll. Boussac).
12. — *Nummulites Fabianii* PREVER B passant à *N. intermedius* D'ARCH. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 16 (coll. Boussac).
13. — *Nummulites Fabianii* PREVER B. 5/1. Ludien. Cachaou, n° 17 (coll. Boussac).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XVII.

Clichés Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XVIII

Fig. 1. — Au premier plan, à gauche, le promontoire de l'Atalaye; au second plan, les rochers du Port-des-Pêcheurs. Dans le fond, la plage de Biarritz, avec les rochers de la villa Eugénie (sous le grand hôtel), la falaise du Cout et le Phare St-Martin.

Fig. 2. — Le Port-Vieux. Dans le fond, la jetée et le rocher de la Sainte-Vierge (Lou Cucurlou).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XVIII.

Fig. 1.

Clichés M. Douvillé.

Fig. 2.

Phototypie Sohier

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIX

Fig. 1. — Les couches à *Eupatagus ornatus* sous le Phare Saint-Martin ; au second plan, la falaise de Lou Cout.

Fig. 2. — Autre aspect de couches à *Eupatagus ornatus* sous le Phare Saint-Martin. Dans le lointain, on voit l'extrémité nord de la falaise de la Chambre d'Amour.

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XIX.

Fig. 1.

Cliches Donville.

Fig. 2.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XX

Fig. 1. — La falaise de la Chambre d'Amour, vue du Phare.

2. — L'extrémité nord de la falaise de la Chambre d'Amour.

3. — La falaise Lou Cout, vue du Phare.

JEAN BOUSSAC
Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XX.

Fig. 1.

Fig. 2.

Clichés Boussac.

Fig. 3.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXI

- Fig. 1. — *Limopsis turgida* ROVERETO. 2/1. Rupélien. Mornese (coll. Sorbonne).
- 2-3. — *Limopsis turgida* ROVERETO. 2/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat).
4. — *Limopsis turgida*. ROVERETO. 2/1. Rupélien. Mornese (coll. Sorbonne).
5. — *Scalaria subpyrenaica* TOURNOÛER. 1/1. Rupélien. Roche Ronde (coll. de Bouillé à Poitiers). Holotype.
6. — *Chlamys biarritzensis* mut. *bellicostata* WOOD. 1/1. Rupélien. Le Phare (coll. Pellat).
- 7-9. — *Meretrix Verneuili* D'ARCHIAC. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat).
- 10-13. — *Turritella biarritzensis* BOUSSAC. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat).
14. — *Scalaria Pellati* DE RAINCOURT et MUNIER-CHALMAS. 1/1. Rupélien. Cascinelle (coll. Sorbonne).
15. — *Turritella asperula* BRONGNIART. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat).
16. — *Scalaria Pellati* DE RAINCOURT et MUNIER-CHALMAS. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat). Holotype.
17. — *Scalaria Pellati* DE RAINCOURT et MUNIER-CHALMAS. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour (coll. Pellat).

JEAN BOUSSAC

Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XXI.

Clichés Boussac.

Phototypie Sohier.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXII

- Fig. 1. — *Nummulites perforatus* DENYS DE MONTFORT. 5/1. Lutétien. Peyre-
blanche (coll. Boussac).
2. — *Vasconella aviculoides* D'ARCHIAC sp. 1/1. Bartonien. Côte des
Basques (coll. École des Mines).
- 3, 4. — *Turritella asperula* BRONGNIART. 1/1. Rupélien. Chambre d'Amour
(coll. Pellat).
5. — *Cerithium Gentili* BOUSSAC. 2/1. Auversien. Gis de la villa Mar-
bella (coll. Boussac).
6. — *Solarium lucidum* OPPENHEIM. 3/1. Bartonien. Côte des Basques
(coll. Sayn).
7. — *Nummulites Brongniarti* D'ARCHIAC et HAIME. 5/1. Lutétien. Peyre-
blanche (coll. Boussac).

JEAN BOUSSAC
Nummulitique de Biarritz

Annales Hébert, T. V.

Pl. XXII.

Échelle 1:25.000

F. Borremans del.

CARTE DES FALAISES DE BIARRITZ

Échelle 1:25.000

JEAN BOU
ulitique d

laise L

arnes

Falais

Coupe des Falaises de Biarritz

ANNALES HÉBERT

Volumes précédemment parus :

- Tome I. — René NICKLÈS. Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence. 1 vol. in-8°, 216 p., 69 fig. texte, 3 pl. phot., 4 pl. cartes géol. col., 4 pl. fossiles. 1892.
- II. — A. DEREIMS. Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. 1 vol. in-8°, 199 p., 46 fig. texte, 2 pl. cartes géol. col. 1898.
- III. — Paul LEMOINE. Études géologiques dans le Nord de Madagascar. — Contributions à l'histoire géologique de l'Océan indien. 1 vol. in-8°, 520 p., 143 fig. texte, 2 pl. phot., 1 pl. coupes, 1 pl. carte géol. col., 1 pl. fossiles. 1906.
- IV. — Robert DOUVILLÉ. Esquisse géologique des Préalpes subbétiques (partie centrale). 1 vol. in-8°, 222 p., 19 fig. texte, 12 pl. phot., 4 pl. fossiles, 5 pl. cartes et profils géol. col. 1906.

En préparation :

- Tome VI. — Jean BOUSSAC. Essai sur l'Évolution des Cérithidés dans le Mésonummulitique du bassin de Paris. 15 pl. fossiles.
-

Les Annales Hébert ne sont pas mises dans le commerce. On peut se procurer les volumes par voie d'échange, en s'adressant au *Directeur du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris*, à la SORBONNE.

3 9088 00041 2163
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES